

PRZEGŁĄD KOLEJOWY

elektrotechniczny

ROK XXII • LISTOPAD 1975 • NR 11

T R E Ś Ć N U M E R U — I N H A L T S V E R Z E I C H N I S — C O N T E N T S
C O D E R Ż A N I E N O M E R A

Nad Wytycznymi KC Partii ■ Über die Richtlinien des Zentralkomitees der Partei ■ Instructions of the Central Comitee of the Party ■ Размышления над указаниями ЦК Польской Объединённой Рабочей Партии 1

KRISTYNA WAŻYŃSKA-FIOK — Parametry niezawodnościowe elementów i układów sterowania ruchem kolejowym ■ Zuverlässigkeitsparametr der Bahnbetriebsteuerungselementen und Systeme ■ Reliability paramaters of ATC elements and systems ■ Параметры надёжности действия элементов и систем управления железнодорожным движением 2

EDMUND MATERNOWSKI, WŁODZIMIERZ ROHLOFF — Selton — aparat selektorowy ■ Selton-Wähler ■ Selton selector apparatus ■ Селекторный аппарат Сельтон 5

WITOLD CIEŚLAK — Systemy zdalnego sterowania urządzeniami zrk (cz. II) ■ Fernsteueranordnungen für Zugsicherungsanlagen ■ Remote control systems for signalling and train traffic protection ■ Системы издальнего управления устройствами СЦБ 11

ZBIGNIEW WIETRZYKOWSKI — Zblokowane przekaźnikowe urządzenia zrk ■ Blockierte Zugsicherungs-Relaiseinrichtungen ■ ATC relay arrangements ■ Сблокированные релейные установки СЦБ 16

WŁADYSŁAW DZIUBA — Niektóre aspekty pomiaru potencjału konstrukcji metalowej względem ziemi ■ Einige Aspekte bezüglich Messungen elektrischen Potentials zwischen Metallkonstruktion und Erde ■ Some aspects concerning measuring electric potential between metallic construction and ground ■ Некоторые проблемы замера потенциала металлической конструкции относительно земли 24

FRANCISZEK KOTARSKI — Stany przejściowe w obwodzie przełączania silników metodą zwarcia i metodą bocznikowania ■ Übergangszustände in den Umschaltungskreisen von Motoren, die nach Kurzschlaus- und Shunt-Schaltverfahren umschaltbar sind ■ Transient states in a motor switching circuit operated by the method of shorting and shunting ■ Переходные состояния в цепи переключения двигателей методом короткого замыкания и методом шунтирования 27

EUGENIUSZ WAWROCKI — Oddział ZRiŁ w Lesznie przed VII Zjazdem PZPR 30

Uchwała nr 3/75 Rady Głównej Naczelnej Organizacji Technicznej w sprawie udziału ruchu stowarzyszeniowego NOT w przygotowaniach do VII Zjazdu PZPR 32

Nad Wytycznymi KC Partii, Prz. Kolej. E., 1975, rok 22, A4, nr 11, s. 1—2.

Pomyślna reanizacja przez kolejarzy programu społeczno-gospodarczego naszego kraju — ostatnich miesięcy bieżącego roku — wytyczonego przez VII Zjazd Partii.

Red. Prz. Kolej. E.

K. WAŻYŃSKA-FIOK.: Parametry niezawodnościowe elementów i układów sterowania ruchem kolejowym, Prz. Kolej. E., 1975, rok 22, A4, nr 11, s. 2—4, rys. 4, tabl. 3.

Kierunki badań parametrów niezawodnościowych elementów i układów sterowania ruchem kolejowym.

Red. Prz. Kolej. E.

E. MATERNOWSKI, W. ROHLOFF.: Selton — aparat selektorowy, Prz. Kolej. E., 1975, rok 22, A4, nr 11, s. 5—10, rys. 8, fot. 6.

Omówienie przez autorów zasady działania, szczegółów konstrukcyjnych oraz niektórych problemów eksploatacyjnych aparatu selektorowego.

Red. Prz. Kolej. E.

W. CIESŁAK.: Systemy zdalnego sterowania urządzeniami zrk (cz. II), Prz. Kolej. E., 1975, rok 22, A4, nr 11, s. 11—15, rys. 10.

Autor omawia zagadnienie konfiguracji, struktury i schemat strukturalny systemu zdalnego sterowania urządzeniami zabezpieczenia ruchu i łączności.

Red. Prz. Kolej. E.

Z. WIETRZYKOWSKI.: Zblokowane przekaźnikowe urządzenia zrk, Prz. Kolej. E., 1975, rok 22, A4, nr 11, s. 16—23, rys. 4, tabl. 1.

Omówienie zasady tworzenia świateł sygnałowych na semaforze oraz zestawu HSUD przystosowanego do współpracy z zespołami logicznymi semaforów wjazdowego, wyjazdowego i drogowaskazowego.

Red. Prz. Kolej. E.

W. DZIUBA.: Niektóre aspekty pomiaru potencjału konstrukcji metalowej względem ziemi, Prz. Kolej. E., 1975, rok 22, A4, nr 11, s. 24—27, rys. 4.

Zagadnienie potencjału konstrukcji względem środowiska w strefie oddziaływania prądów błędnych.

Red. Prz. Kolej. E.

F. KOTARSKI.: Stany przejściowe w obwodzie przełączania silników metodą zwarcia i metodą bocznikowania, Prz. Kolej. E., 1975, rok 22, A4, nr 11, s. 27—29, rys. 4.

Przedstawienie zjawisk występujących w stanach przejściowych podczas przełączania silników trakcyjnych metodą zwarcia i metodą bocznikowania.

Red. Prz. Kolej. E.

Województwo Kujawsko-Pomorskie

Urząd Wojewódzki w Bydgoszczy

Województwo Kujawsko-Pomorskie

Województwo Kujawsko-Pomorskie

Województwo Kujawsko-Pomorskie

Województwo Kujawsko-Pomorskie

Województwo Kujawsko-Pomorskie

Województwo Kujawsko-Pomorskie

Województwo Kujawsko-Pomorskie

Województwo Kujawsko-Pomorskie

Województwo Kujawsko-Pomorskie

Województwo Kujawsko-Pomorskie

Województwo Kujawsko-Pomorskie

Województwo Kujawsko-Pomorskie

Województwo Kujawsko-Pomorskie

Województwo Kujawsko-Pomorskie

Województwo Kujawsko-Pomorskie

Województwo Kujawsko-Pomorskie

Województwo Kujawsko-Pomorskie

Województwo Kujawsko-Pomorskie

Województwo Kujawsko-Pomorskie

Województwo Kujawsko-Pomorskie

Województwo Kujawsko-Pomorskie

Województwo Kujawsko-Pomorskie

przegląd kolejowy ELEKTROTECHNICZNY



MIESIĘCZNIK TECHNICZNO-GOSPODARCZY

ROK XXII

LISTOPAD 1975 R.

NR 11



nad wytycznymi KC PARTII

od redakcji

Końcowe miesiące roku, które finalizują pomyślną realizację wytyczonego przez VI Zjazd Partii programu społeczno-gospodarczego rozwoju naszego kraju, stanowią okres o ważkim znaczeniu tak dla gospodarki, jak też w sferze życia politycznego. Okres ten przesądza w znacznej mierze o osiągnięciu pełnego sukcesu we wszystkich działach ekonomiki, sprzyja formułowaniu wniosków płynących z doświadczeń pięciolecia, a także umożliwia upowszechnienie w społeczeństwie wiedzy o zakresie i skali zadań oczekujących nas w najbliższej przyszłości.

Program dalszego, dynamicznego rozwoju budownictwa socjalistycznego oraz podnoszenia na coraz wyższy poziom jakości pracy i warunków życia narodu znalazł swój wyraz w Wytycznych Komitetu Centralnego na VII Zjazd Polskiej Zjednoczonej Partii Robotniczej. Dokument ten m.in. dobitnie akcentuje wagę rozbudowy i modernizacji wszystkich gałęzi transportu w latach 1976—80. Jednym z podstawowych zadań będzie w tej dziedzinie dalsze podwyższanie zdolności przewozowej kolei poprzez intensywne rozwijanie i unowocześnianie jej bazy materialno-technicznej oraz rozbudowę przemysłu taboru kolejowego. Postulat ten jest świadectwem stałej troski Partii i Rządu o rozwój usług transportowych odpowiadający przyszłym potrzebom społeczeństwa i gospodarki narodowej. Wdrażanie programu nakreślonego w Wytycznych oznacza doskonalenie metod realizacji długofalowych przedsięwzięć, a zarazem wykorzystywania szerokim frontem w kolejnictwie nowatorskich technik, technologii, metod organizacji i zarządzania.

Dzięki zaangażowaniu nakładów i sił niepomniernie większych w porównaniu z analogicznymi okresami w przeszłości, w obecnym pięcioleciu uzyskujemy odpowiednio wysokie efekty inwestycyjne. Do najważniejszych należy zelektryfikowanie blisko 1700 km linii kolejowych, m.in. w rejonach Śląska i Warszawy, szlaków łączących Zagłębie z Dolnym Śląskiem i Poznaniem, a także pierwszego odcinka Centralnej Magistrali Kolejowej. Tym samym długość linii kolejowych wyposażonych w elektryczną sieć trakcyjną powiększy się w końcu br. do ok. 5,5 tysiąca kilometrów.

Bezsporne osiągnięcia na polu unowocześniania trakcji nabierają szczególnej wagi wobec wzrastającego popytu na usługi transportowe, jaki stwarza dynamiczny rozwój przemysłu, budownictwa, handlu zagranicznego, jak również potrzeba coraz lepszego zaopatrywania rynku krajowego. Obecny, a zwłaszcza przewidywany w latach 1976—80 wzrost produkcji i obrotu towarów, bilans paliwowo-energetyczny kraju, a w nie mniejszym stopniu starania o ochronę środowiska naturalnego — w pełni uzasadniają konieczność dalszego przyspieszania tempa elektryfikacji kolei.

Najbliższe pięciolecie winno wzbogacić PKP o dalsze 2,5 do 3 tysięcy km linii wyposażonych w elektryczną sieć trakcyjną. Zamierzenia te obejmują przede wszystkim południkowe ciągi komunikacyjne, np. z Poznania do Szczecina, z Wrocławia przez Zieloną Górę do Szczecina, z Gniezna przez Chojnice do Tczewa — usprawniające połączenia portów z ich lądowym zapleczem, oraz ciągi równoleżnikowe, istotne z punktu widzenia komunikacji krajowej i międzynarodowej, jak linie z Poznania do Kunowic, z Siedlec przez Łuków do Terespolu, a także odcinki linii w obrębie Śląska.

Elastyczność planowania gospodarczego, rozumiana jako możliwość i potrzeba korygowania zamierzeń w toku działań dla osiągnięcia jeszcze wyższych efektów, znajduje tutaj wyraz w przygotowaniu szeregu inwestycji dodatkowych, które będą wprowadzane do planu w miarę ujawniania się rezerw wykonawczych. Przedsięwzięcia elektryfikacyjne stanowią w tym względzie dobry przykład ilustrujący tryb wdrażania do praktyki postanowień Partii i Rządu.

W parze z przyspieszaną kontynuacją tych i wielu innych zadań postępuje i będzie wysuwać się coraz mocniej na pierwszy plan drugi czynnik warunkujący postęp w kolejnictwie, a mianowicie wdrażanie na szerszą skalę nowych, częstokroć nowatorskich technik i technologii, przede wszystkim opartych o aktualizowane zdobycze elektroniki i informatyki. Mijające pięciolecie ukształtowało — tak w zapleczu badawczym, przemyśle, jak też w bezpośrednich zastosowaniach — pomyślne przesłanki dokonania w nadchodzących latach kolejnego kroku ku nowoczesności. Między innymi wyposażono 3 tys. kilometrów linii w kable dalekosiężne, na liniach długości ponad tysiąc kilometrów wprowadzono radiołączność pociągową, zmodernizowano część stacyjnych i liniowych urządzeń zabezpieczenia ruchu. Wdrożono pierwsze na sieci PKP informatyczne podsystemy informacyjno-decyzyjne usprawniające ruch towarowy. W latach 1976—80 winien dokonać się dalszy, jeszcze szybszy postęp we wszystkich tych dziedzinach.

Sformułowania Wytycznych KC PZPR na VII Zjazd, przełożone na język konkretnych planów i codziennej praktyki, oznaczają więc podjęcie przez kolejarzy zadań ambitnych i niełatwych, lecz w pełni realnych, odpowiadających zarówno wysokiemu poziomowi sił wytwórczych kraju, jak i umiejętnościom, doświadczeniu kadr. Ponadto — z czego trzeba zdać sobie sprawę — jest to program, którego realizacja jest nieodzowna dla prawidłowego świadczenia przez kolej usług na rzecz społeczeństwa i gospodarki narodowej. Jako wykonanie, a w miarę możliwości przekroczenie, staje się zatem najważniejszym obowiązkiem zawodowym i obywatelskim całej wielotysięcznej rzeszy pracowników polskiego kolejnictwa.

PARAMETRY NIEZAWODNOŚCIOWE ELEMENTÓW I UKŁADÓW STEROWANIA RUCHEM KOLEJOWYM

doc. dr hab. **KRYSTYNA WAŻYŃSKA-FIOK**
Politechnika Warszawska

Niezawodność jest bardzo ważną sprawą w dziedzinie sterowania ruchem kolejowym i wymaga poświęcenia jej wiele uwagi. Prace teoretyczne powinny być prowadzone równolegle z badaniami praktycznymi, bez których niemożliwe są konkretne obliczenia niezawodności układów sterowania ruchem kolejowym. Badania praktyczne powinny być prowadzone dwukierunkowo, w warunkach laboratoryjnych w fabryce i w warunkach eksploatacyjnych na stacjach.

Parametry niezawodnościowe elementów i układów sterowania ruchem kolejowym

Metoda określania niezawodności układów sterowania ruchem kolejowym, proponowana dla warunków polskich, opiera się na dwóch parametrach niezawodnościowych. (Dokładny opis metody podany jest w pracy [1]).

Jeden z nich to prawdopodobieństwo uszkodzenia elementu, lub układu sterowania ruchem kolejowym (srk). Parametr ten oznaczony jest przez q . W związku z dwoma stana-

mi elementów i układów srk, rozróżnia się prawdopodobieństwa uszkodzenia zamknięcia, oznaczone q_z oraz prawdopodobieństwa uszkodzenia otwarcia oznaczone q_o .

Drugim parametrem jest prawdopodobieństwo wystąpienia danego intencjonalnego stanu układu srk. W związku z dwustanowym charakterem pracy tych układów, rozróżnia się intencjonalne stany zamknięcia układu, prawdopodobieństwo ich występowania oznaczone jest a_z oraz intencjonalne stany otwarcia układu, prawdopodobieństwo ich występowania oznaczone jest a_o .

Stan intencjonalny ogólnie biorąc jest to stan bezuszkodzeniowy, zgodny z aktualnym stanem przełączników, których zestyki znajdują się w tym układzie. Istnieją warianty stanów zamknięcia i otwarcia układów srk. Dla ilustracji tego pojęcia przytoczony będzie prosty przykład układu złożonego z dwóch szeregowo połączonych zestyków (rys. 1). Stany intencjonalne tego układu przedstawione są w tablicy 1.

Jak widać z tego prostego przykładu, może istnieć kilka wariantów stanów otwarcia dla układu złożonego z zestyków połączonych szeregowo, zwanego układem szeregowym. Dla

układu złożonego z zestyków połączonych równolegle, zwanego równoległym, sytuacja będzie odwrotna, mianowicie wystąpi jeden stan otwarcia, a kilka stanów zamknięcia (rys. 2, tabl. 2).

Proponowana metoda określania niezawodności złożonych układów srk polega na wyodrębnieniu w nich układów elementarnych: szeregowych, równoległych lub mostkowych i odpowiednim uwzględnieniu ich połączeń wzajemnych. Dla układów (bloków) elementarnych zostały wyprowadzone matematyczne wyrażenia uogólnione, określające ich zawodności, przy założeniu bardzo małej zawodności ogólnej elementów. Zawodność zamknięcia oznaczona jest U_z , a zawodność otwarcia U_o .

$$q \ll 1 \tag{1}$$

Uogólnione wyrażenia matematyczne dla elementarnego bloku szeregowego są następujące:

$$sz_{U_z} = \alpha_z \left(\sum_{i=1}^n q_{zi} + \sum_{j=1}^k q_{zj} \right) \tag{2}$$

Tablica 1
Stany intencjonalne układu szeregowego złożonego z dwóch zestyków (a i b)

Lp.	Stan zestyku a	Stan zestyku b	Stan intencjonalny całego układu	Prawdopodobieństwo wystąpienia danego stanu intencjonalnego
1	0	1	0	α_{01}
2	1	0	0	α_{02}
3	0	0	0	α_{03}
4	1	1	1	α_z

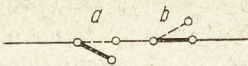
1 — oznacza stan zamknięcia układu
0 — oznacza stan otwarcia układu

Tablica 2
Stany intencjonalne układu równoległego złożonego z dwóch zestyków (a i b)

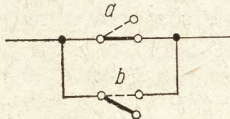
Lp.	Stan zestyku a	Stan zestyku b	Stan intencjonalny całego układu	Prawdopodobieństwo wystąpienia danego stanu intencjonalnego
1	1	0	1	α_{z1}
2	0	1	1	α_{z2}
3	1	1	1	α_{z3}
4	0	0	0	α_o

Tablica 3
Stany intencjonalne elementarnego układu mostkowego

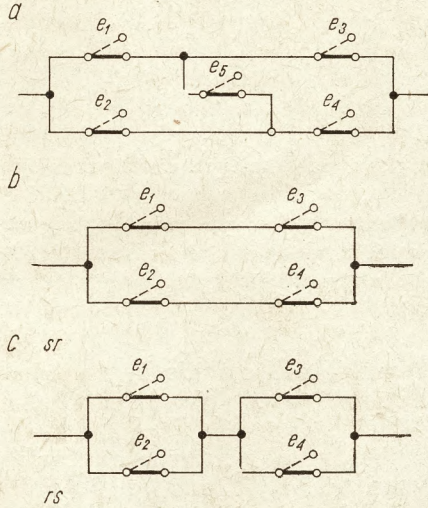
Lp.	Stan zestyku e_{5m}	Stan układu utworzonego z elementów $e_{1m}, e_{1m}, e_{3m}, e_{4m}$		Stan bloku mostkowego	Prawdopodobieństwo wystąpienia odpowiedniego stanu intencjonalnego
		Oznaczenie konfig. układu	Stan konfig. układu		
1	0	sr	1	1	α_{z1}
2	1	rs	1	1	α_{z2}
3	0	sr	0	0	α_{o1}
4	1	rs	0	0	α_{o2}



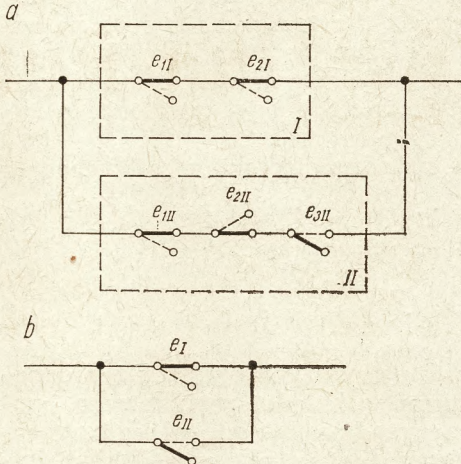
Rys. 1. Prosty blok szeregowy



Rys. 2. Prosty blok równoległy



Rys. 3. Blok mostkowy



Rys. 4. Przykładowy układ złożony (szeregowo-równoległy) z redukcją bloków

gdzie:

n — liczba elementów zestykowych w danym bloku elementarnym,

k — liczba elementów niezestykowych występujących w tym bloku elementarnym, których uszkodzenie zamknięcia, powoduje zawodność zamknięcia bloku elementarnego. (Do takich elementów zalicza się np. bezpieczniki, transformatory, oporniki, przewody łączące zestyki oraz punkty lutownicze itp.)

$$sz_{U_o} = \sum_{i=1}^n \alpha_{oi} (q_{oi} + q'_{oi}) \tag{3}$$

gdzie: q'_{oi} jest to prawdopodobieństwo wystąpienia uszkodzenia otwarcia, polegającego na zwarcii przewodów dochodzących do styków danego i -tego zesty-

ku, co jest równoznaczne z nieprawidłowym zamknięciem tego zestyku,

n — liczba elementów zestykowych danego układu elementarnego.

Wyrażenia uogólnione dla bloku równoległego są następujące:

$$r_{U_z} = \sum_{i=1}^n \alpha_{zi} \left(q_{zi} + \sum_{j=1}^k q_{zj} \right) \quad (4)$$

$$r_{U_o} = \alpha_o \left(\sum_{i=1}^n q_{oi} + q'_{oi} \right) \quad (5)$$

gdzie:

n — liczba elementów zestykowych w danym bloku elementarnym,

k — liczba elementów niezestykowych, których uszkodzenie zamknięcia w danym i -tym stanie intencjonalnym powoduje zawadność zamknięcia bloku elementarnego,

Wielkość q'_{oi} określona jest identycznie jak w wypadku elementarnego układu szeregowego.

Przykładowe układy elementarne przedstawione są na rysunkach 1, 2 oraz 3a, 3b i 3c, ich stany intencjonalne zamieszczone są w tablicach 1, 2 i 3. Blok mostkowy jest bardzo skomplikowany. Na rysunkach 3b i 3c przedstawione są konfiguracje układów jakie tworzą zestyki w gałęziach mostka w zależności od stanu zestyku środkowego, oznaczonego numerem 5.

Wyrażenia zawadności bloku mostkowego są następujące:

$$m_{U_z} = \alpha_{z1} q_{zsr} + \alpha_{z2} (q_{zrs} + q_{z5}) \quad (6)$$

$$m_{U_o} = \alpha_{o1} (q_{ors} + q_{o5} + q'_{o5}) + \alpha_{o2} q_{rs} \quad (7)$$

Indeksy sr w powyższych wyrażeniach oznaczają konfigurację układu zestykowego, powstałego w przypadku intencjonalnego otwarcia zestyku środkowego (tworzy się układ szeregowo-równoległy, rys. 3b). Indeksy rs oznaczają konfigurację układu zestykowego, powstałego w wypadku zamknięcia zestyku środkowego (tworzy się układ równoległo-szeregowy, rys. 3c).

Wielkość q'_{o5} jest to prawdopodobieństwo uszkodzenia otwarcia, polegające na zwarciu przewodów doprowadzających do styków zestyku środkowego, co jest równoznaczne z jego nieprawidłowym zamknięciem.

Określenia zawadności rzeczywistych złożonych układów srk można tworzyć, korzystając z powyższych wyrażen uogólnionych dla bloków elementarnych. Bloki elementarne reprezentowane są w blokach złożonych, jako zestyki zastępcze. W określeniach matematycznych prawdopodobieństwa uszkodzeń zestyku zastępczego, wyrażone są następująco:

$$q_{zE} = \frac{U_{zE}}{U_{zE}} \quad (8)$$

$$q_{oE} = \frac{U_{oE}}{U_{oE}} \quad (9)$$

gdzie E jest oznaczeniem danego bloku elementarnego.

Przykład redukcji bloku złożonego pokazany jest na rysunku 4.

Wyrażenia zawadności zamknięcia, lub zawadności otwarcia złożonego układu srk , utożsamia się odpowiednio do jego logicznego działania w procesie zabezpieczenia przebiegu pociągu, z zawadnością bezpieczeństwa i zawadnością sprawności.

Kierunki badań parametrów niezawadnościowych elementów i układów srk

Jak już było wspomniane we wstępie, badania praktyczne powinny być prowadzone równoległe w warunkach fabrycznych i w warunkach rzeczywistej eksploatacji.

Badania fabryczne powinny być przeprowadzone w warunkach jak najbardziej zbliżonych do warunków rzeczywistych. Powinny być używane w tym celu różnego rodzaju komory klimatyczne symulujące rzeczywiste warunki.

Badania eksploatacyjne powinny być przeprowadzone na konkretnych stacjach. Powinny one dotyczyć obu parametrów tzn. q i a . Sposób badania parametrów a był już prezentowany w pracy [1]. Badania te polegają na pomiarach czasów trwania wszystkich stanów intencjonalnych badanych układów srk .

Wyniki długotrwałych ciągłych obserwacji, zarówno laboratoryjnych jak i eksploatacyjnych, powinny być notowane na specjalnie wypracowanych kartach uszkodzeń. Karty te powinny być wnikliwie analizowane w specjalnej placówce, której głównym zadaniem byłoby koordynowanie prac związanych z całością zagadnień niezawadnościowych w dziedzinie sterowania ruchem kolejowym. W placówce tej powinny być uwzględnione wzajemne związki między eksploatacją a projektowaniem.

Badania parametrów niezawadnościowych elementów i układów sterowania ruchem kolejowym pozwolą ulepszyć produkcję i podwyższyć ich niezawadność.

Literatura

[1] Krystyna Ważyńska-Fiok — „Metoda określania stopni bezpieczeństwa i sprawności układów zabezpieczenia ruchu pociągów” — Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej „Elektryka” nr 5, 1969 r. Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej.

[2] Krystyna Ważyńska-Fiok — „Zagadnienia niezawadności przebiegów pociągowych na stacji” — Problemy Kolejnictwa nr 55, 1972 r.

inż. EDMUND MATERNOWSKI
mgr inż. WŁODZIMIERZ ROHLOFF
KZŁ Bydgoszcz
Część I

Ze wszystkich urządzeń należących do rodziny Selton, dwa z nich stanowią ośnowę systemu. Są to — aparat selektorowy i centralka. Urządzenia te, tworzą główne organa łączności dyspozytorskiej zarówno pociągowej jak i trakcyjnej. Z uwagi na główne znaczenie aparatu selektorowego i centralki w łączności selektorowej, celowe jest szersze ich omówienie z uwypukleniem zarówno zasady działania, szczegółów konstrukcyjnych jak i niektórych problemów eksploatacyjnych. W niniejszym artykule ujęto wyłącznie zagadnienia konstrukcyjno-eksploatacyjne aparatu selektorowego, planując dla centralki selektorowej oddzielny artykuł.

Dane ogólne

Aparat selektorowy Selton produkowany jest przez Kolejowe Zakłady Łączności w dwóch wariantach:

- Typ SAMT-1 z mikrofonem jako wyposażeniem rozmównym,
- Typ SAG-1 z głośnomówiącym wyposażeniem rozmównym.

Obydwa wykonania aparatu selektorowego Selton stanowią wyposażenie selektorowych łączy dyspozytorskich, pracujących w systemie jednotorowym. Z uwagi na to, że system selektorów Selton oparty został na przesyłaniu kodu wywoławczego złożonego z dwóch kolejno po sobie następujących sygnałów prądów zmiennych o częstotliwości pasma akustycznego ($420 \text{ Hz} \div 2100 \text{ Hz}$), aparat selektorowy stanowi dość skomplikowany układ elektryczny. W skład układu elektrycznego aparatu selektorowego wchodzi wzmacniacze liniowe do wzmocnienia przychodzących prądów rozmównych i prądów wywoławczych oraz selektywny układ odbiorczy, wybierający z całej kombinacji kodu częstotliwościowego ten kod sygnałów, który stanowi jego cechę wywoławczą. Tak duża złożoność układu elektrycznego aparatu selektorowego, wymaga dobrej znajomości zasad działania poszczególnych jego członów dla prawidłowego uruchamiania łączy selektorowych oraz ich konserwacji.

Budowa

Aparat selektorowy Selton składa się z trzech zasadniczych części:

- Skrzynka liniowa oznaczona symbolem typu „SL” — rysunek 1,

— Skrzynka aparatowa typ „SSA” — rysunek 2,

— Przystawka z mikrotelefonem typ „SPMT” — rysunek 3 lub alternatywnie przystawka głośnomówiąca typu „SPG” — rysunek 4a.

Stosowanie przystawki z mikrotelefonem SPMT lub głośnomówiącej SPG jest w zasadzie dowolne i uwarunkowane wyłącznie własnościami akustycznymi pomieszczenia.

Skrzynka liniowa SL jest wykonana z blachy stalowej. Wewnątrz skrzynki umieszczone jest wyposażenie przyłączowe oraz transformator dopasowujący umożliwiający wysokoomowe dołączenie aparatu selektorowego do linii napowietrznej lub kablowej. Zespół przyłączowy skrzynki liniowej wyposażony jest w bezpieczniki ostrzowe powietrzne, bezpieczniki gazowe (250 V) oraz bezpieczniki topikowe. Zaciski lutownicze umieszczone na płycie przyłączowej transformatora dopasowującego umożliwiają wlutowanie rezystorów wyrównawczych.

W skład skrzynki aparatowej SSA, wchodzi wszystkie podzespoły funkcjonujące w zakresie wzmacniania prądów rozmównych i sygnałów selektywnego wybierania oraz wysyłania sygnału potwierdzającego przyjęcie wywołania. Poszczególne podzespoły składowe skrzynki aparatowej wykonane są w systemie MSU (Modułowe Segmenty Uniwersalne), przyjętym w Kolejowych Zakładach Łączności jako uniwersalny system konstrukcyjny dla kolejowych urządzeń łączności. Na rysunku 4b pokazano zespół wymienny wzmacniacza rozmównego. Poszczególne zespoły są łatwo wymienne, co w zasadniczy sposób upraszcza konserwację.

Elementem ustalającym numer kodowy abonenta selektorowego jest filtr odbiorczy SFO. Z uwagi na to, że numeracja uzależniona jest od organizacyjnej konfiguracji odcinka selektorowego, producent nie wyposaża skrzynek aparatowych w filtry. Filtry odbiorcze dostarczane są kompletami (rys. 5) w pełnej ilości 48 szt. dla zewu grupowego i 58 szt. bezgrupowego. W zależności od potrzeb, użytkownik sam wyznacza numer aparatu selektorowego w sieci, wyposażając go w odpowiedni numer filtru odbiorczego. Skrzynka aparatowa wykonana z blachy stalowej, jest przystosowana do zainstalowania na ścianie. Dolna pokrywa osłaniająca zaciski przyłączowe, mocowana jest czterema wkrętami posiadającymi otwórki w celu plombowania. Pokrywa górna zamykana

„butelkowymi”, umożliwiające również plombowanie.

Układ rozmówny aparatu selektorowego Sel-ton jest wyposażeniem oddzielnym, stanowiącym przystawkę wolnostojącą. Przystawka ta w zależności od potrzeb użytkownika oraz lokalnych warunków akustycznych pomieszczenia, może być głośnomówiąca (SPG) lub z mikrotelefonem (SPMT). Nie zaleca się instalowania przystawek głośnomówiących w pomieszczeniach o dużym poziomie zakłóceń i niedostatecznym wytłumieniu z uwagi na to, że wpływa to ujemnie na jakość i zrozumiałość odbieranego sygnału rozmównego u dyspozytora odcinka. Układ połączeń przystawki SPMT i głośnomówiącej SPG ze skrzynką aparatu jest identyczny, w związku z czym zamiana jednej przystawki na drugą nie wymaga żadnych przeróbek układowych skrzynki aparatuwej „SSA”.

Zasadniczą różnicą pomiędzy aparatem selektorowym wyposażonym w przystawkę SPMT a głośnomówiącą SPG jest napięcie zasilania, które w przypadku przystawki SPG musi wynosić 24 V.

Dane techniczne

Aparat selektorowy ma następujące dane techniczne:

- Dopasowanie torowe — 25 000 Ω dla torów kablowych, 10 000 Ω dla torów napowietrznych.

- Tłumienność wtrąceniowa do toru przez jeden aparat selektorowy jest mniejsza od 0,05 Np.

- Poziom wejściowy dla prądów rozmównych może wynosić od $-3,2$ Np do $+0,5$ Np.

- Poziom wejściowy sygnału wywoławczego, przy którym działa jeszcze prawidłowo odbiornik sygnałów może wynosić od $-2,8$ Np do $+0,5$ Np.

Zniekształcenia nieliniowe wprowadzane przez wzmacniacze prądów rozmównych są mniejsze od 2%.

- Zasilanie prądem stałym 24 V $\pm$ 4 V lub 12 V $\pm$ 4 V.

- Tętnienie prądu zasilającego nie powinno przekroczyć 4 mV.

- Warunki klimatyczne pracy:

- a) temperatura otoczenia od -5°C do $+35^{\circ}\text{C}$,

- b) wilgotność względna 70% $\pm$ 15%.

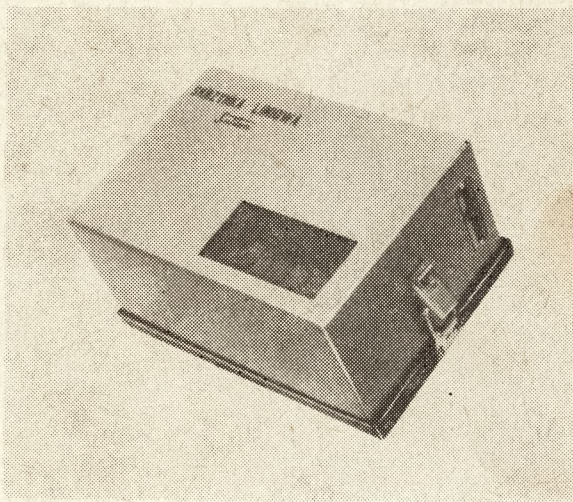
- Wymiary poszczególnych części składowych aparatu selektorowego podano na rysunku 6.

Zasada działania aparatu selektorowego

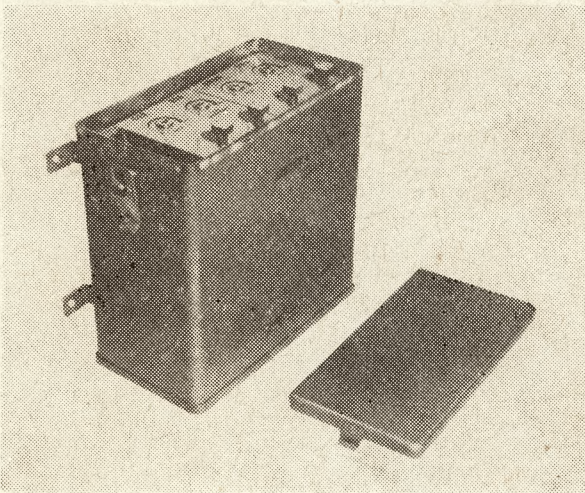
Sygnał z łącza selektorowego doprowadzony zostaje do transformatora liniowego, znajdującego się w skrzynce liniowej. W zależności od typu toru telekomunikacyjnego, na którym uruchamiane jest łącze selektorowe, należy załączyć odpowiednie dopasowanie na transformatorze liniowym. Impedancja transformatora liniowego dla torów kablowych wy-

nosi ok. 25 k Ω a dla torów napowietrznych ok. 10 k Ω . W skrzynce liniowej umieszczone są również wyłączniki linii oraz zespół odgromnikowo-bezpiecznikowy.

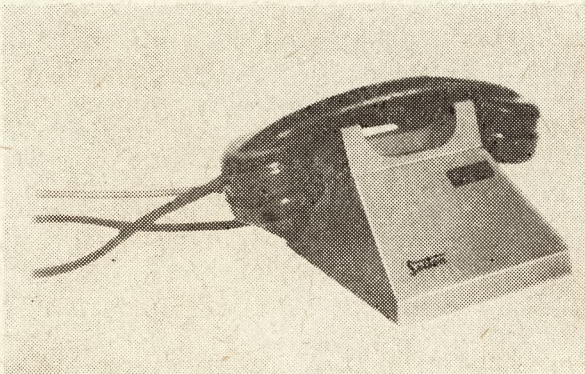
Ze skrzynki liniowej sygnał kierowany jest do zespołu SWOI (selektorowy wzmacniacz odbiorczy impulsów) znajdujący się w skrzynce aparatuwej, gdzie następuje jego rozdzielenie na kanał rozmówny i wywoławczy. W zespole SWOI zostają wzmocnione sygnały wywoławcze, które następ-



Rys. 1.



Rys. 2.

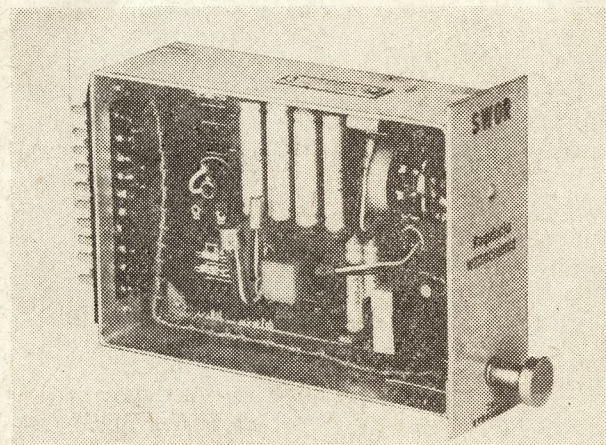


Rys. 3.

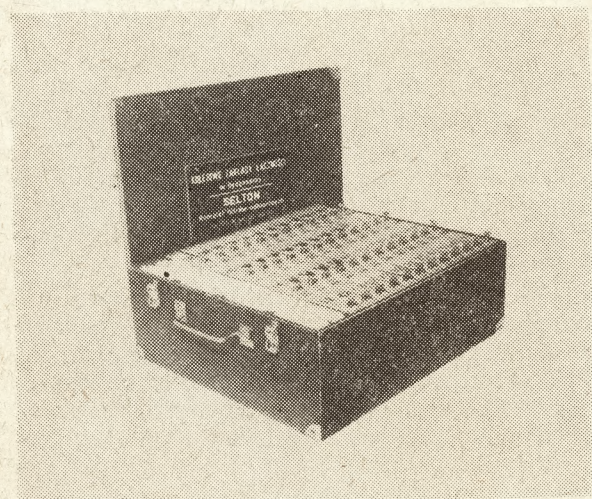
nie kierowane są do zespołu SOS (selektorowy odbiornik sygnałów), w którym przeprowadzona zostaje selekcja sygnału wywoławczego. Wywołanie abonenta odbywa się sygnałem akustycznym (dzwonek) oraz optycznym (lampka). Podczas wywołania abonenta wysyłany jest na linię sygnał zwrotny z zespołu generatora GSZ. Sygnał ten przy prawidłowej pracy aparatu jest modulowany im-



Rys. 4a



Rys. 4b



Rys. 5

pulsami wytworzonymi przez prąd dzwonka. Poziom sygnał zwrotnego można ustawić za pomocą potencjometru znajdującego się w zespole GSZ. Prądy rozmówne z zespołu SWOI kierowane są do zespołu SWOR (selektorowy wzmacniacz odbiorczy rozmówny). W zespole tym, znajduje się wzmacniacz nadawczy i odbiorczy dla prądów rozmównych. Po wzmocnieniu w zespole SWOR prądy rozmówne kierowane są do przystawki z mikrotelefonem, która jest połączona ze skrzynką aparatuową za pomocą kabla giętkiego 12-żyłowego.

W zależności od miejsca umieszczenia aparatu selektorowego w łączu można przeprowadzić regulację poziomu sygnału wywoławczego jak i rozmównego potencjometrami w zespołach SWOI i SWOR. Można też, potencjometrem w zespole SOS ustawić czas sygnału dzwonienia w zakresie od 1 sek do 5 sek. Na rysunku 7 pokazano uproszczony układ blokowy aparatu selektorowego Selton.

Opis poszczególnych zespołów aparatu selektorowego

Zespół selektorowego wzmacniacza odbiorczego impulsów SWOI

Zespół selektorowego wzmacniacza odbiorczego impulsów (rys. 8) obejmuje:

— Dwustopniowy wzmacniacz odbiorczy wykonany na tranzystorach TG-3A (T1 i T2) w układzie wspólnego emitera o sprzężeniu bezpośrednim. Na wejściu tego wzmacniacza znajduje się potencjometr R2 umożliwiający ustawienie poziomu wyjściowego ($-1Np$) w zależności od warunków teletransmisyjnych w punkcie instalacji aparatu selektorowego.

— Transformator TL-1 zapewnia dopasowanie impedancji wzmacniacza SWOI oraz SWOR do toru (za pośrednictwem transformatora w skrzynce liniowej).

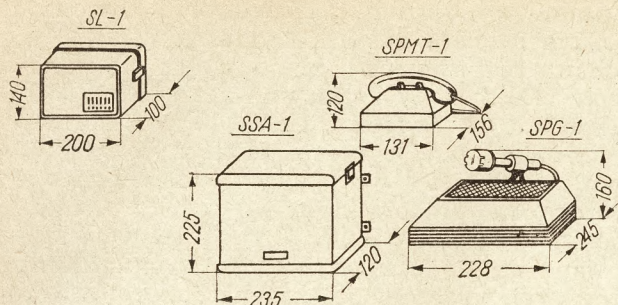
Zespół selektorowego wzmacniacza odbiorczego rozmównego SWOR

Zespół selektorowego wzmacniacza odbiorczego rozmównego obejmuje:

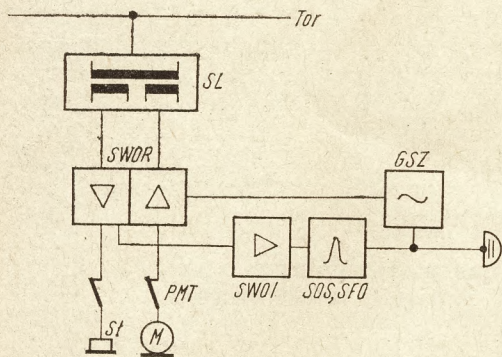
— Dwustopniowy wzmacniacz odbiorczy, wykonany na tranzystorach TG-3A (T1 i T2) w układzie wspólnego emitera o sprzężeniu bezpośrednim.

— Potencjometr R2 umieszczony na wejściu układu umożliwiający ustawienie poziomu na słuchawce ($1-Np$).

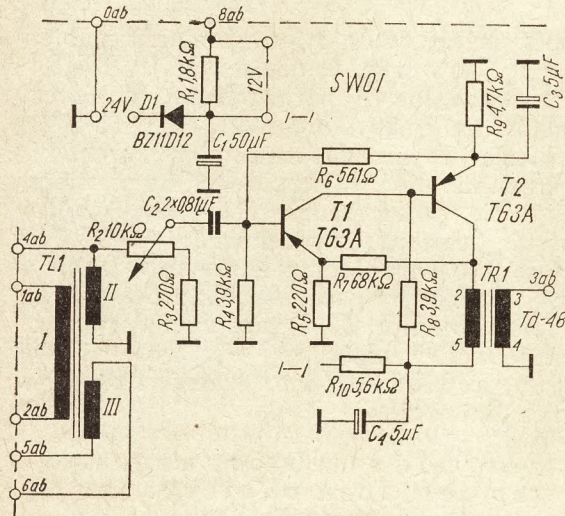
— Jednostopniowy wzmacniacz nadawczy, wykonany na tranzystorze TG-50 (T3) włączony do pracy w chwili przyciśnięcia przycisku znajdującego się w mikrotelefonie. Wzmacniacz ten jest również wykorzystany do wysyłania sygnału zwrotnego dzwonienia po przyjęciu przez aparat sygnałów wywoławczych. Wzmocnienie kierunków nadawczych jest regulowane za pomocą potencjometru R17.



Rys. 6



Rys. 7

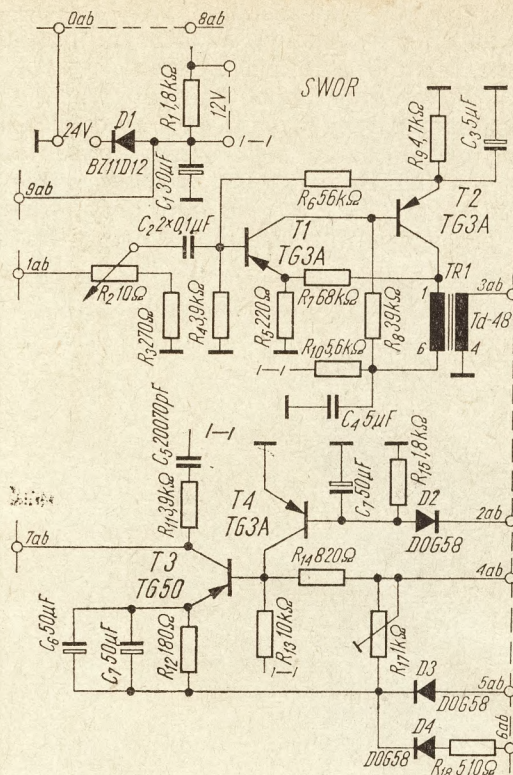


Rys. 8

— Układ blokady sygnału zwrotnego, wykonany na tranzystorze TG-3A (T4), pracuje jako wzmacniacz prądu stałego. Podanie plusa na bazę tranzystora T3, zmienia tym samym jego punkt pracy w chwili odbioru sygnałów wywoławczych. Zapobiega to wprowadzeniu jakichkolwiek zakłóceń do układu odbiornika sygnałów od zwrotnego sygnału prądu wołania. Na rysunku 9 pokazano schemat ideowy zespołu SWOR.

Zespół selektorowego filtra odbiorczego SFO-3

Dla wyróżnienia żądanych częstotliwości w aparacie abonenckim, zastosowany został układ o trzech równoległych obwodach rezonanso-



Rys. 9

wych A, B i C. Każdy z tych obwodów jest nastrojony na inną częstotliwość rezonansową. Obwody A i C są przeznaczone do przyjmowania częstotliwości wywołania indywidualnego, natomiast obwody B i C służą do odbioru częstotliwości wywołania grupowego i zbiorowego. Cewki obwodów rezonansowych wykonane są na rdzeniach ferrytowych z materiału F-2001. Rdzenie podczas montażu są klejone co zapewnia stabilną pracę filtru.

Zespół selektorowego odbiornika sygnałów SOS

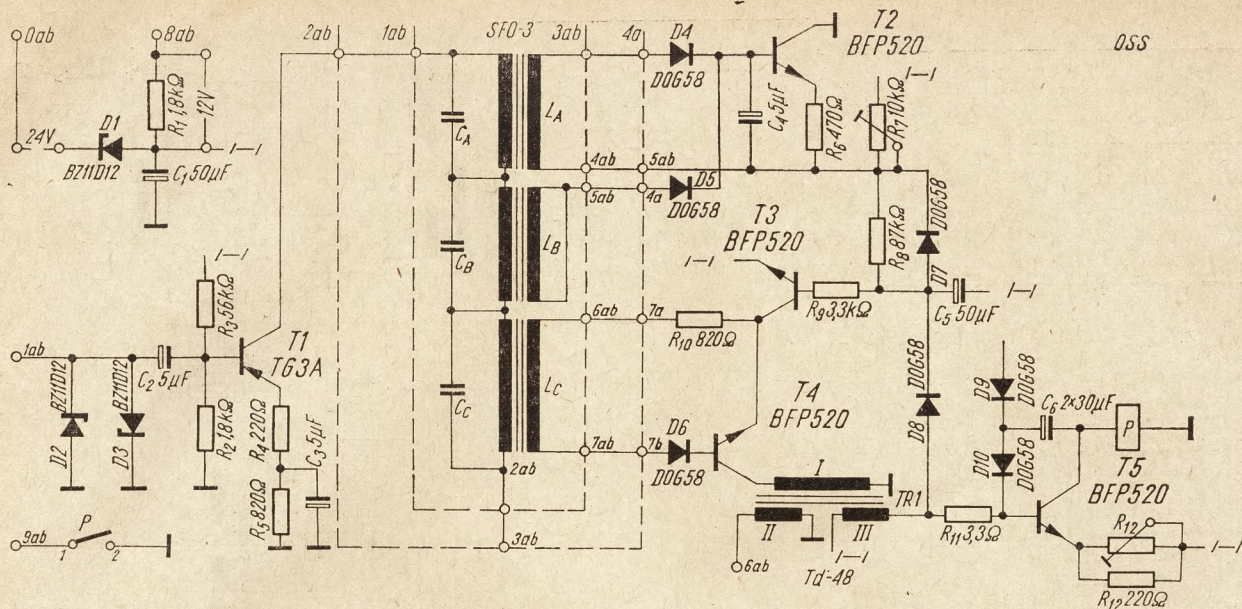
Układ odbiornika sygnałów składa się z dwóch zasadniczych części:

- układu selekcji sygnału zewowego,
- układu rejestracji impulsów.

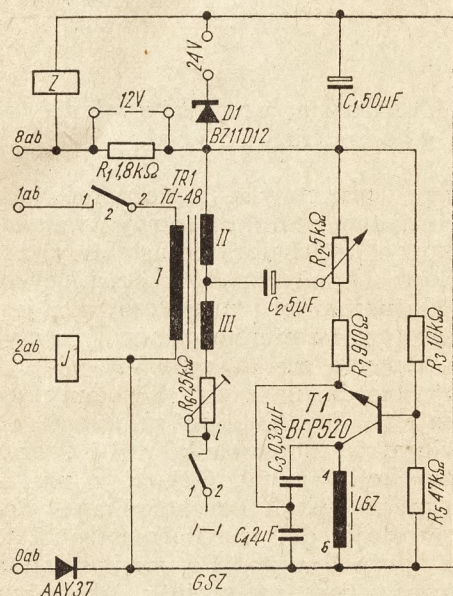
Dla wyróżnienia żądanych częstotliwości, w aparacie abonenckim zastosowano wzmacniacz selektywny wykonany na tranzystorze TG-3A (T1) i trzech obwodach rezonansowych (Zespół SFO-3), sprzężonych bezpośrednio w kolektorze tego tranzystora.

Na wejściu wzmacniacza znajduje się diodowy ogranicznik amplitudy, wykonany na diodach Zenera D2, D3, chroniący układ wzmacniacza przed przesterowaniem oraz zabezpieczający odbiornik przed fałszywym zadziałaniem w chwili pojawienia się na wejściu impulsów zakłócających.

Układ rejestracji pierwszego sygnału wywoławczego jest zbudowany na tranzystorze



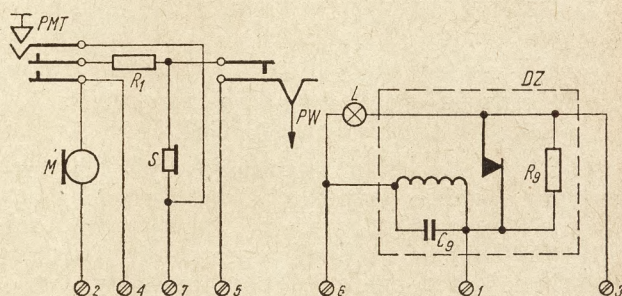
Rys. 10



Rys. 11

T2 (BF-520). Układ rejestracji drugiego impulsu jest zbudowany na tranzystorach T3 i T4 (BF-520). Układ sygnalizacyjny wykonano na tranzystorze T5 (BF-520).

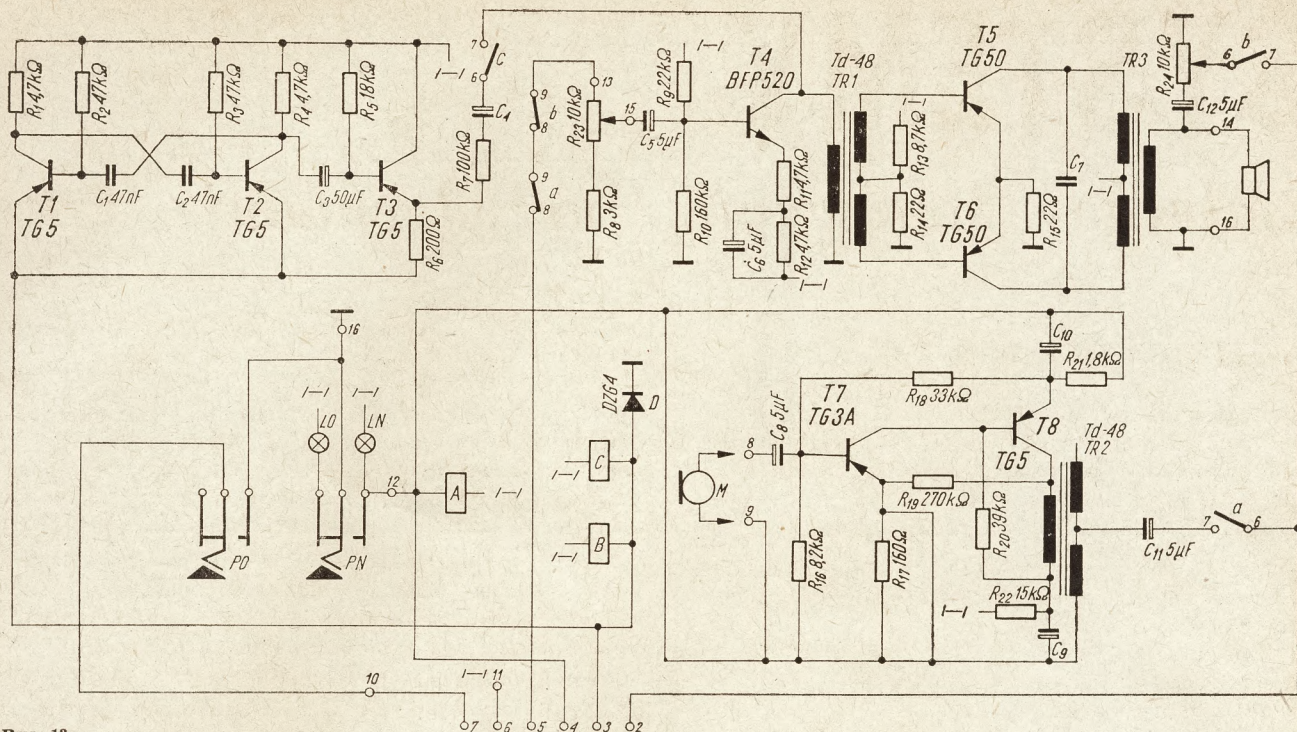
W przypadku wywołania grupowego i zbiorowego, po przyjęciu z linii pierwszego sygnału wywoławczego z częstotliwością równą częstotliwości rezonansowej obwodu A, na wejściu układu rejestrującego pojawi się zmienne napięcie. Napięcie to, wyprostowane diodą D4 lub D5, doprowadzone zostaje do bazy tranzystora T2. Następuje odblokowanie tego tranzystora, a w jego obwodzie emitera i kolektora zaczyna płynąć prąd. W wyniku przepływu prądu, kondensator C5 zostaje naładowany do wartości odpowiadającej spadkowi napięcia na rezystorze nastawnym R7. Stałą



Rys. 12

czasową wyznacza rezystor R8. Z chwilą naładowania kondensatora C5, na bazie tranzystora T3 pojawi się dodatnie napięcie. Układ rejestrujący drugi sygnał wywoławczy został tym samym przygotowany do przyjęcia drugiego sygnału wywoławczego. Po przyjęciu z linii drugiego sygnału wywoławczego z częstotliwością równą częstotliwości rezonansowej obwodu C, na wejściu układu pojawi się zmienne napięcie, które zostaje wzmacnione w obwodzie tranzystora T4 i indukuje się we wtórnym uzwojeniu transformatora Tr1.

Napięcie to odblokowuje tranzystor T5, który zaczyna przewodzić prąd co w rezultacie powoduje zadziałanie przełącznika P. Przełącznik ten swoim zestykiem włącza układ sygnalizacyjny. Jednocześnie napięcie odblokowujące tranzystor T5 utrzymuje tranzystor T3 w stanie przewodzenia, ładując kondensator C5 poprzez diodę D8. Po zakończeniu drugiego sygnału wywoławczego, zaczyna ładować się kondensator C6. Do momentu naładowania się tego kondensatora, przełącznik P jest w stanie roboczym dając przedłużenie stanu pracy do około 5 sek. Na rysunku 10 pokazano schemat ideowy zespołu SOS.



Rys. 13

Zespół generatora sygnału zwrotnego GSZ

Generator sygnału zwrotnego (rys. 11) pracuje w układzie Colpittsa. Obwód drgań znajduje się między kolektorem a bazą tranzystora T1 (BF-520), natomiast sprzężenie zwrotne zbierane jest z dzielnika pojemnościowego do emitera. W obwodzie emitera znajduje się potencjometr R2 umożliwiający regulację poziomu wyjściowego, zbieranego z transformatora TR-1. W obwód dzwonka włączony jest przełącznik kontaktronowy I, który impulsuje w czasie jego pracy. Powoduje to przy prawidłowo działającym dzwonku, modulację sygnału wysyłanego przez generator. Głębokość modulacji może być regulowana za pomocą rezystora nastawnego R6.

Przystawka z mikrotelefonem typ SPMT-1

W skład przystawki z mikrotelefonem (rys. 12) wchodzi mikrotelefon z przyciskiem, dzwonek prądu stałego, lampka sygnalizacyjna oraz przełącznik widelkowy. Przystawka połączona jest z pozostałą częścią aparatu (tj. skrzynką aparatuową) dwunastożyłowym kablem giętkim.

Napięcie zasilania podłączone jest na zaciski 6 oraz 7. Podczas wywołania, na zacisk 3 podany zostaje „+” baterii, który uruchamia dzwonek DZ oraz lampkę L. Z zacisku 1 zbierane jest napięcie, które uruchamia przełącznik I w zespole GSZ. Pozostałe trzy żyły: 2, 4 i 5 są żyłami rozmównymi. Mikrofon zostaje włączony do pracy po przyciśnięciu przycisku PMT w mikrotelefonie. Słuchawka jest jednocześnie bocznikowana rezystorem R1.

Selektorowa przystawka głośnomówiąca

Selektorowa przystawka głośnomówiąca obejmuje: wzmacniacz mikrofonowy, wzmacniacz głośnikowy, multiwibrator astabilny, zespół przycisków i przełączników sterujących. Przystawka głośnomówiąca przystosowana jest do pracy w systemie zmiennorozmównym wyłącznie przy napięciu zasilania 24 V.

Podczas wywołania, na zacisk 3 podany zostaje „+” baterii. Powoduje to załączenie do pracy multiwibratora, przełączników B i C oraz lampki sygnalizacyjnej LO. Sygnał z multiwibratora poprzez zestyk przełącznika C doprowadzony zostaje do transformatora TR1 wzmacniacza głośnikowego. Po wzmocnieniu, sygnał kierowany jest na głośnik jako akustyczny sygnał wywołania, a jednocześnie jest on wykorzystany jako sygnał zwrotny. W tym celu, część sygnału z głośnika kierowana jest poprzez rezystor nastawny R24 na zacisk 2, a następnie na wzmacniacz mikrofonowy w zespole SWOR.

Włączenie przystawki do pracy następuje po wciśnięciu przycisku PO, co powoduje włączenie zasilania na wzmacniacz głośnikowy. Prądy rozmówne z zespołu SWOR poprzez zestyki przełączników A oraz B, kierowane są na potencjometr regulacji głośności R23, a następnie do układu wzmacniacza głośnikowego.

Kierunek nadawczy włączony jest do pracy przy naciśnięciu przycisku PN. W tym przypadku zadziała przełącznik A, który załącza wzmacniacz mikrofonowy pulpitu do wejścia wzmacniacza w zespole SWOR. Na rysunku 13 pokazany został schemat ideowy przystawki głośnomówiącej.

SYSTEMY

zdalnego sterowania urządzeniami zrk

mgr inż. WITOLD CIEŚLAK
(Część II*)

Konfiguracje systemów CTC

Konfiguracja systemu CTC jest najczęściej określona konfiguracją sieci kolejowej w okręgu sterowania. Spotykane są następujące konfiguracje systemu CTC (rys. 1):

- a) konfiguracja trywialna typu „punkt — punkt”, w praktyce występująca w wypadkach zdalnego sterowania odległymi rejonami stacji lub przywężłowymi posterunkami ruchu,
- b) konfiguracja liniowa,
- c) konfiguracja rozgałęźna,
- d) konfiguracja gwiazdowa.

Najczęściej względy praktyczne nakazują lokalizację nastawni centralnej (NC) w geograficznym centrum sieci CTC. Wówczas kosztem nieznacznego zwiększenia wyposażenia w nastawni centralnej zyskuje się znacznie mniejsze obciążenie kanału transmisyjnego strumieniem informacji. Każda sieć CTC z taką lokalizacją NC jest siecią o konfiguracji gwiazdowej.

W przypadku dużych okręgów zdalnego sterowania najczęściej występuje konfiguracja wielocentralowa, z zastosowaniem jednej nastawni centralnej głównej (NCG) oraz jednej lub kilku nastawni centralnych terminalnych (NCT), instalowanych na posterunkach ruchu usytuowanych na granicy okręgu sterowanego (rys. 2). Konfiguracja sieci CTC z nastawniami terminalnymi ma swe uzasadnienie wtedy, gdy granicznym posterunkiem ruchu jest duża stacja, generująca duży potok ruchu kolejowego do sieci kolejowej okręgu sterowania. W przypadku, gdyby na tej stacji pozostawić wyłącznie wyposażenie stacyjne systemu CTC, nawiązane do nastawni centralnej głównej, to stacja ta stałaby się źródłem oraz ujściem dużego strumienia informacji, który poważnie obciążałby łącze transmisyjne. Stąd potrzeba instalowania tam nastawni centralnej terminalnej, która — poza typowymi funkcjami sterującymi i kontrolnymi dla stacji „własnej” oraz przyległych posterunków ruchu — będzie pełniła również rolę ogranicznika strumienia informacji do nastawni centralnej głównej.

Omówiona wyżej struktura wielocentralowa systemu (z nastawnią główną i nastawniami terminalnymi) jest strukturą występującą czasem w sieciach o konfiguracji gwiazdowej. Odpowiednikiem struktury wielocentralowej w sieci o konfiguracji liniowej jest struktura o dwóch nastawniach centralnych bliźniaczych (NC1, NC2), sytuowanych na stacjach terminalnych okręgu sterowania (rys. 3).

Struktura hierarchiczna systemu CTC

Pod względem struktury hierarchicznej systemu można rozważać systemy CTC o układzie:

- a) dwupoziomowym,
- b) wielopoziomowym (w praktyce trzypoziomowym) (rys. 4).

Cechą charakterystyczną struktur wielopoziomowych systemów zdalnego sterowania jest występowanie nastawni centralnych różnych hierarchii, oraz podział okręgu zdalnego sterowania na podokręgi.

Struktura trzypoziomowa systemu CTC może być np. rezultatem etapowości wdrażania systemu w pewnym, znacznym obszarze sieci kolejowej. W sytuacjach takich instalowane są najpierw (lub równolegle) nastawnie CTC niższego poziomu hierarchicznego (lokalne), które potem w etapie docelowym nawiązują się do nastawni centralnej głównej CTC.

Pomimo funkcjonalnej przejrzystości wielopoziomowych struktur systemów zdalnego sterowania, ich realizacja techniczna staje się bardzo skomplikowana. Dlatego większość systemów CTC spotykanych w praktyce, to systemy o strukturze dwupoziomowej. Nawet o ile projektant decyduje się na budowanie we wstępnym etapie systemu przejściowego o kilku nastawniach CTC lokalnych, to docelowe działanie systemu CTC w układzie dwupoziomowego systemu sterowania jest z pewnością korzystniejszą (w sensie technicznym) alternatywą niż działanie w układzie systemu trzypoziomowego (tj. angażując nastawnie CTC lokalne w przesyłaniu informacji w relacji nastawnika CTC główna — punkty wykonawcze systemu).

Nastawnie CTC lokalne, które pozostaną z etapu wstępnego budowy systemu, mogą być wówczas uruchamiane co najwyżej w przypadkach awarii urządzeń nastawni centralnej głównej, lub łączyć teletransmisyjnego.

Schemat strukturalny systemu CTC

Podstawowy schemat strukturalny dowolnego systemu CTC (w jego wydaniu zasadniczym, to jest bez systemów komplementarnych) jest przedstawiony na rysunku 5. W tym schemacie, można wyróżnić jego strukturę poziomową jako układ:

$\langle NC, PW1, PW2, \dots, PW(n) \rangle$

składający się z nastawni centralnej oraz wszystkich punktów wykonawczych w okręgu sterowania.

*) Część I artykułu ukazała się w nr 7—8/75 r. „PKE”.

W schemacie strukturalnym systemu CTC można wyróżnić dwa podsystemy:

- podsystem telekontroli,
- podsystem telesterowania.

W przypadku każdego z tych podsystemów można mówić o pewnej strukturze pionowej. I tak struktura pionowa podsystemu telekontroli składa się z następujących poziomów:

- 1) poziom nadajników meldunków (NM) poszczególnych $PW(i)$,
- 2) poziom transmisyjny podsystemu telekontroli,
- 3) odbiornik meldunków (OM) w NC,
- 4) urządzenia komunikacji dyspozytora z podsystemem telekontroli, a więc (co najmniej) plan świetlny.

Struktura pionowa podsystemu telesterowania składa się z:

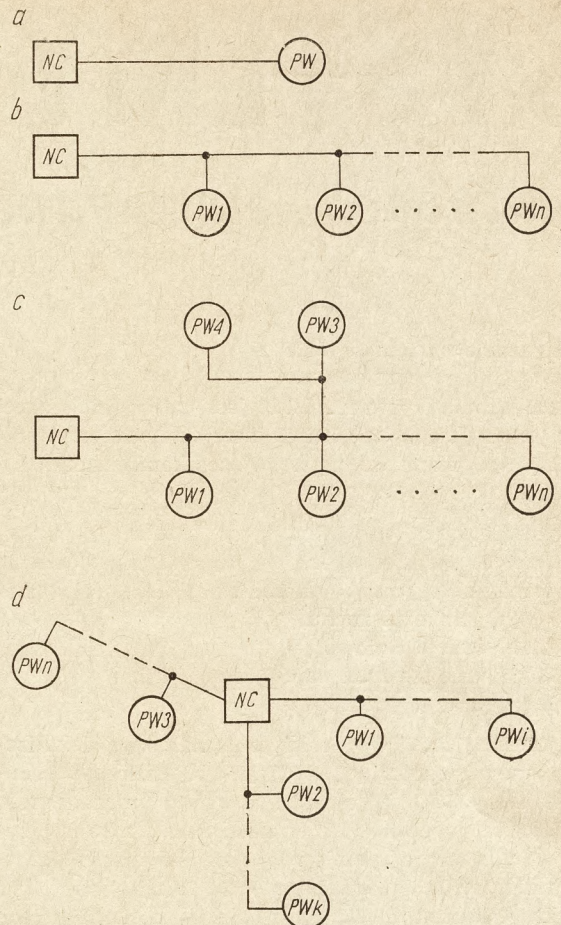
- 1) urządzenia komunikacji dyspozytora z podsystemem telesterowania, tj. pulpitu nastawczego lub tasteratury,
- 2) nadajnika nakazów (NN) w NC,
- 3) poziom transmisyjny podsystemu telesterowania,
- 4) poziom odbiorników nakazów (ON) poszczególnych $PW(i)$.

Poziom transmisyjny podsystemu telekontroli i poziom transmisyjny podsystemu telesterowania tworzą razem układ transmisyjny systemu CTC.

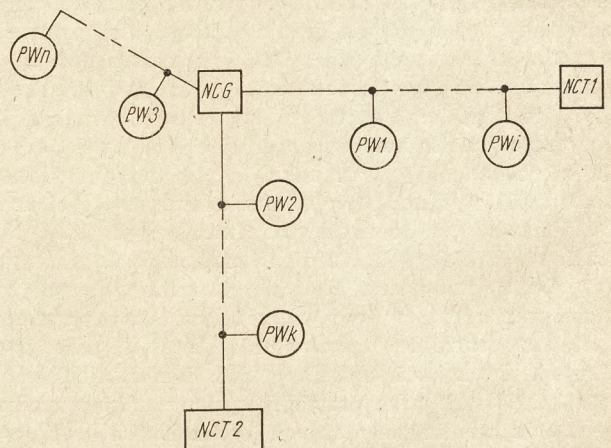
Wprowadzenie powyższych struktur pionowych podsystemów ma znaczenie wyłącznie poglądowe. W zależności od rozważanego systemu CTC, różna będzie techniczna realizacja poszczególnych poziomów tych struktur. I tak na przykład w systemach CTC pracujących w układzie podziału czasowego komunikacji NC z punktami wykonawczymi, wykorzystujących transmisję półduplexową, poziomy transmisyjne podsystemów telesterowania i telekontroli oznaczają technicznie jedno i to samo: łącze (2-przewodowe) transmisyjne CTC, które w pewnych określonych przedziałach czasowych pracuje w jedną stronę, a w innych przedziałach czasowych — w drugą. Podobna uwaga dotyczy wprowadzonych wyżej terminów: odbiornik meldunków, nadajnik nakazów w NC. W konkretnych realizacjach technicznych systemów CTC struktura NC jest najczęściej modułarna w tym sensie, że każdemu punktowi wykonawczemu z okręgu sterowania przyporządkowany jest w NC moduł składający się z nadajnika nakazów i odbiornika meldunków. Dlatego w takich systemach termin „odbiornik meldunków”, jako jeden z poziomów struktury pionowej podsystemu telekontroli, należy w sensie technicznym rozumieć jako zbiór n odbiorników meldunków, przyporządkowanych w NC poszczególnym punktom wykonawczym. Podobnie należy rozumieć termin „nadajnik nakazów”.

Komunikacja nastawni centralnej z punktami wykonawczymi

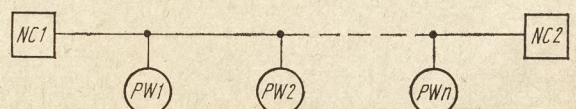
Działanie dowolnego systemu CTC sprowadza się w rzeczywistości do, powtarzalnych co pewien (z reguły stały) okres czasu, procesów komunikowania się nastawni centralnej z poszczególnymi punktami wykonawczymi z okręgu sterowania. W ramach tej ko-



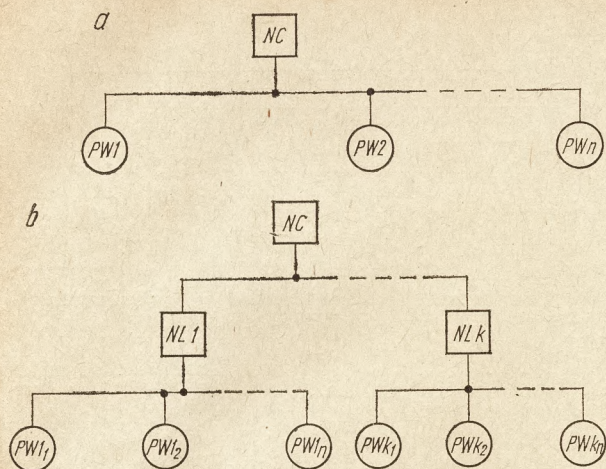
Rys. 1. Konfiguracje systemów CTC: a — konfiguracja trywialna, b — konfiguracja liniowa, c — konfiguracja rozgałęźna, d — konfiguracja gwiazdowa



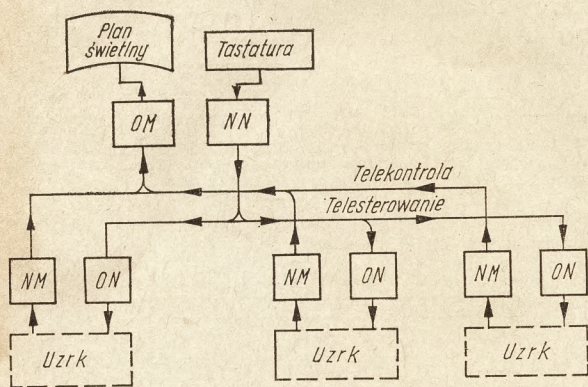
Rys. 2. Konfiguracja systemu CTC z nastawniami centralnymi terminalnymi NCT1 i NCT2



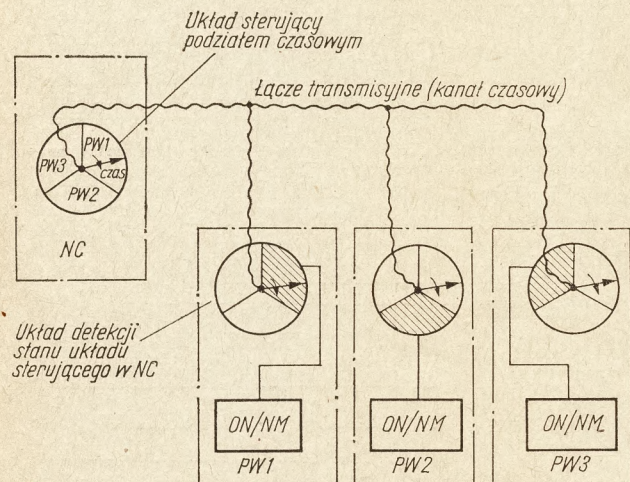
Rys. 3. Konfiguracja liniowa systemu CTC z dwiema nastawniami centralnymi bliźniaczymi NC1 i NC2



Rys. 4. Struktury hierarchiczne systemów CTC: a — struktura dwupoziomowa, b — struktura trzypoziomowa



Rys. 5. Schemat strukturalny systemu CTC



Rys. 6. Komunikacja nastawni centralnej z punktami wykonawczymi w podziale czasowym

munikacji przekazywane są pewne kryteria sterujące (w relacji $NC \rightarrow PW$) lub kontrolne (w relacji $PW \rightarrow NC$). Nastawnia centralna, komunikując się z pewnym punktem wykonawczym $PW(i)$, musi go dokładnie zidentyfikować.

Należy ponadto zabezpieczyć system od interferencji wzajemnej zgłoszeń (meldunków) od dwóch, lub więcej, punktów wykonawczych jednocześnie. Motywy te określają potrzebę wzajemnego oddzielania od

siebie procesów komunikacji nastawni centralnej z poszczególnymi punktami wykonawczymi. Oddzielenie to może być dokonywane w czasie lub w przestrzeni. Pod względem organizacji pracy systemu CTC (dokładniej: organizacji komunikowania się nastawni centralnej z punktami wykonawczymi) rozróżniamy:

- 1) systemy CTC funkcjonujące w podziale czasowym,
- 2) systemy CTC funkcjonujące w podziale przestrzennym,
- 3) systemy CTC funkcjonujące w podziale czasowo-przestrzennym.

Cechą systemu CTC, funkcjonującego w podziale czasowym (rys. 6) jest fakt, że w dowolnej chwili nastawnia centralna komunikuje się wyłącznie z jednym punktem wykonawczym. Innymi słowy cykl pracy systemu jest podzielony na rozłączne przedziały czasowe, w których nastawnia centralna komunikuje się z poszczególnymi punktami wykonawczymi. Podział ten jest określany i nadzorowany zwykle przez urządzenia sterujące, stanowiące fragment wyposażenia systemowego nastawni centralnej.

Cechą systemów CTC, funkcjonujących w podziale przestrzennym (rys. 7) jest istnienie oddzielnych kanałów komunikacji nastawni centralnej z punktami wykonawczymi. Komunikacja nastawni centralnej z punktami wykonawczymi może więc zachodzić jednocześnie i w sposób wzajemnie niezależny. Kanały komunikacji mogą być zrealizowane np. jako kanały częstotliwościowe, albo jako oddzielne fizyczne łącza dwuprzewodowe.

Cecha podziału czasowego lub przestrzennego może być odniesiona nie do całego systemu CTC ale do pewnego jego podsystemu (telesferowania lub telekontroli). Organizując działanie jednego podsystemu CTC w trybie podziału czasowego, a działanie drugiego podsystemu — w trybie podziału przestrzennego, otrzymujemy systemy CTC funkcjonujące w podziale czasowo-przestrzennym.

Większość nowoczesnych systemów CTC, eksploatowanych aktualnie na świecie są systemami z podziałem czasowym. Mają one dwie ważne zalety nad systemami z podziałem przestrzennym:

- 1) łącze dwuprzewodowe (czteroprzewodowe — w przypadku separacji toru telekontroli od toru telesferowania),
- 2) niski koszt modułów, czyli wyposażenia modulatorów lub demodulatorów sygnałów liniowych.

Tym niemniej systemy z podziałem przestrzennym mogą mieć swe uzasadnienie wszędzie tam, gdzie potrzeba kilku łączy transmisyjnych do nastawni centralnej jest określona konfiguracją sieci kolejowej w okręgu sterowania (ma to miejsce w okręgach sterowania CTC w konfiguracji gwiazdowej). Systemy CTC z podziałem przestrzennym mają tę ważną zaletę nad systemami z podziałem czasowym, że ich prędkość działania, dzięki możliwości jednoczesnej komunikacji nastawni centralnej z punktami wykonawczymi w różnych kanałach przestrzennych, może być dużo większa. Tym niemniej systemy te, przynajmniej o ile występują w dużych okręgach sterowania o konfiguracji liniowej, odznaczają się dużym kosztem łączy transmisyjnych.

Ograniczając się na razie do systemów CTC z podziałem częstotliwościowym, jako szczególnego przypadku systemów z podziałem przestrzennym, należy zauważyć, że liczba kanałów częstotliwościowych realizowana na jednej parze żył, jest ograniczona i jest ponadto odwrotnie proporcjonalna do prędkości modulacji. Np. liczba kanałów częstotliwościowych realizowanych na jednej parze żył, w funkcji prędkości modulacji, wyraża się dla jednego z krajowych modemów telegrafii wielokrotnej z następującą zależnością:

$$n = 24 \cdot \frac{50 \text{ Bd}}{V_m}$$

gdzie:

n — liczba kanałów częstotliwościowych,
 V_m — prędkość modulacji (Bd).

Inną niedogodnością systemów z podziałem częstotliwościowym względem systemów z podziałem czasowym jest duży koszt modemów.

Reprezentantami systemów CTC z podziałem czasowym są na przykład systemy firmy General Railway Signalling, systemy elektroniczne firmy LM Ericsson, system francuski Redeca. Reprezentantem systemów CTC z podziałem czasowo-przestrzennym jest system polski BUSZ-M.

Organizacja pracy łącza transmisyjnego

Rozważmy układ transmisyjny (określony uprzednio w rozważaniach nad strukturą pionową systemu CTC o konfiguracji liniowej lub — w przypadku systemu o konfiguracji gwiazdowej — jedno „ramię gwiazdy”. Ograniczenie to nie zmniejszy ogólności rozważań tu przeprowadzonych, a jedynie ułatwi ich zrozumienie.

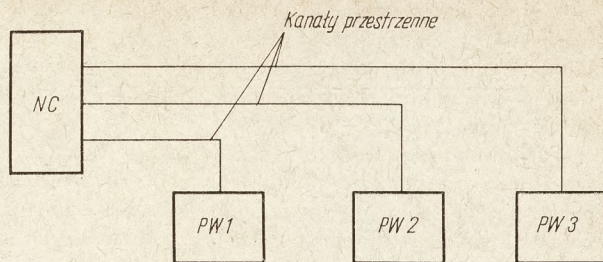
Układ transmisyjny systemu CTC będzie zrealizowany jako jedno lub kilka fizycznych łączy transmisyjnych dwuprzewodowych, zwanych dalej krótko łączyami CTC.

Rozpatrzmy pracę jednego takiego łącza CTC. Łącze, pod względem kierunku transmisji, może pracować:

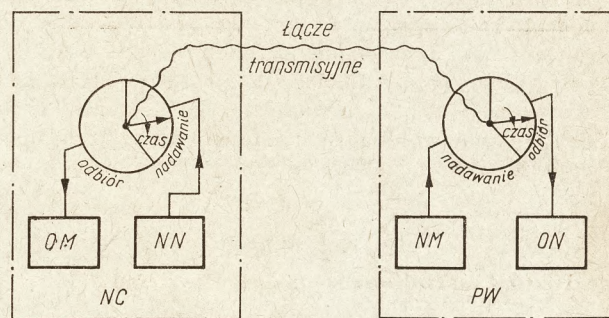
- w układzie simplex,
- w układzie półduplex,
- w układzie duplex.

Zgodnie z definicją, łącze CTC pracujące w układzie simplex przenosi elektryczne sygnały liniowe stale w jedną stronę. Natomiast łącze CTC pracujące w układzie duplex może w każdej chwili przenosić elektryczne sygnały liniowe w obie strony.

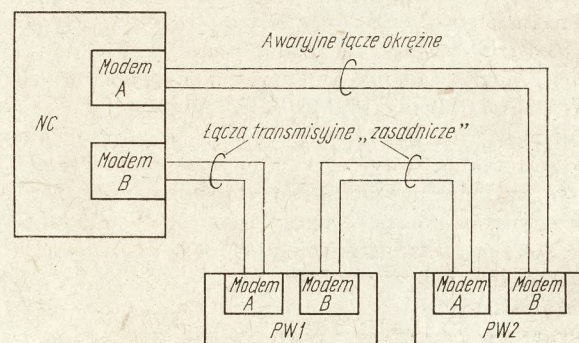
Należy zauważyć, że jakkolwiek praca łącza (simplex, duplex, półduplex jest sama w sobie pewną cechą funkcjonalną łącza CTC, to jednak jest ona determinowana wyborem koncepcji przekazywania informacji w systemie CTC jako całości. Tak więc praca łącza CTC jest określona układem sterującym transmisją informacji w systemie. Samo łącze CTC, rozumiane jako fizyczne łącze dwuprzewodowe, jest charakteryzowane pewnymi znanymi parametrami elektrycznymi, które nie mają związku z kierunkiem przeniesienia przez nie sygnałów elektrycznych.



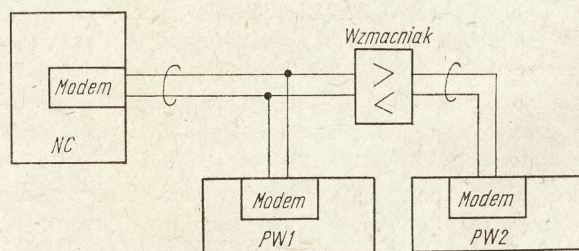
Rys. 7. Komunikacja nastawni centralnej z punktami wykonawczymi w podziale przestrzennym



Rys. 8. Ilustracja pracy łącza transmisyjnego w układzie półduplex (dla uproszczenia pokazano współpracę nastawni centralnej z jednym punktem wykonawczym)



Rys. 9. System CTC wykorzystujący łącza transmisyjne w konfiguracji kaskadowej



Rys. 10. System CTC wykorzystujący łącza transmisyjne w konfiguracji równoległej

Cechą charakterystyczną systemów CTC wykorzystujących łącza simplexowe jest konieczność realizacji poziomów transmisyjnych podsystemów telekontroli i telesterowania systemu w postaci dwóch oddzielnych łączy transmisyjnych.

Cechą charakterystyczną systemów CTC wykorzystujących łącza duplexowe jest konieczność przestrzennego (praktycznie najczęściej — częstotliwościowego) oddzielenia sygnałów elektrycznych telekontroli od sygnałów elektrycznych telesterowania.

Przyporządkowując każdemu z dwóch kierunków transmisji rozłączne przedziały czasowe, w których łącze CTC może przenosić sygnały elektryczne w danym kierunku, otrzymujemy półduplexowy układ pracy łącza CTC (rys. 8).

Warunkiem koniecznym realizacji pracy łącza transmisyjnego w układzie półduplex jest synchronizacja chwil przełączeń z nadawania na odbiór i odwrotnie na nastawni centralnej i punktach wykonawczych systemu. Faktycznie, praca łącza w układzie półduplex jest szczególnym przypadkiem układu simplex, bowiem w dowolnej chwili łącze CTC może przenosić sygnały elektryczne wyłącznie w jednym kierunku. Jednak zrealizowana w tym układzie separacja czasowa aktów przesyłania sygnałów elektrycznych w poszczególnych kierunkach nadaje w rezultacie łącza charakter podobny do duplexowego. Rysunek 8, ilustruje pracę w układzie półduplex łącza transmisyjnego między nastawnią centralną, a dla uproszczenia z jednym punktem wykonawczym.

Struktura układu transmisyjnego systemu CTC

W praktyce niezmiernie rzadko spotyka się systemy CTC, w których układ transmisyjny byłby realizowany technicznie w sposób inny, przez jedno lub kilka łączy dwuprzewodowych. Systemy takie są czasem instalowane na liniach kolejowych przebiegających przez tereny mało zaludnione, o długich odstępach międzystacyjnych. Przykładem może tu służyć system CTC firmy Philips zainstalowany na kolejach przemysłowych w Liberii, którego układ transmisyjny jest realizowany za pomocą łączy radiowych.

Ze względu na rzadkość występowania takich realizacji, rozważania będą ograniczone do systemów CTC, w których układ transmisyjny jest realizowany za pomocą łączy przewodowych.

Rozważmy system CTC w strukturze liniowej i założmy, że transmisja informacji w systemie odbywa się za pośrednictwem jednego łącza dwuprzewodowego.

Założenie to nie ograniczy sensu przeprowadzonego wywodu, a jedynie ułatwi jego zrozumienie.

Wyróżnić można zasadniczo dwa sposoby prowadzenia łącza transmisyjnego w systemie:

a) sposób kaskadowy, w którym łącze transmisyjne prowadzi się „od punktu wykonawczego do punktu wykonawczego” — (rys. 9),

b) sposób polegający na równoległym włączaniu punktów wykonawczych w łącze transmisyjne — (rys. 10).

Do zalet konfiguracji kaskadowej należy zaliczyć następujące jej cechy:

1) Każdy punkt wykonawczy może być wykorzystany jako regenerator i wzmacniacz dla informacji kierowanych do dalszych punktów wykonawczych w systemie. Funkcję tę można zrealizować przez przekształcenie w demodulatorze sygnału liniowego z łącza A z postaci analogowej w postać cyfrową, ewentualną kontrolę otrzymanego w ten sposób telegramu binarnego, oraz następnie przekształcenie cyfrowo-analogowe tego telegramu binarnego i jego wysłanie w łącze B.

2) Przy założeniu istnienia awaryjnego łącza okrężnego, zwarcie łącza transmisyjnego w dowolnym punkcie nie wyklucza możliwości komunikowania się nastawni centralnej ze wszystkimi punktami wykonawczymi. Komunikacja z punktami wykonawczymi położonymi „za” miejscem zwarcia (patrząc od nastawni centralnej) odbywa się poprzez łącze okrężne.

3) Naturalna w tej konfiguracji łatwość zabezpieczenia się przed wzajemną interferencją sygnałów liniowych mogących się pojawić, w wypadku zastosowania awaryjnego łącza okrężnego w systemie, równocześnie na wejściach obu modemów A i B.

Zabezpieczeniem tym jest funkcja wzajemnego wykluczenia odbioru sygnałów liniowych równocześnie przez modem A i B, zrealizowana w układzie sterującym odbiorem w punkcie wykonawczym. Cecha ta pozwala zatem na stosowanie łącza okrężnego w systemie o łączu kaskadowym bez konieczności realizowania skomplikowanych funkcji przełączających związanych z niebezpieczeństwem interferencji obu sygnałów liniowych.

W systemach CTC o kaskadowej konfiguracji łącza odległość między sąsiednimi punktami wykonawczymi, funkcjonującymi również jako regeneratory i wzmacniacze, jest przy współczesnej strukturze modemów i parametrach linii kablowych, ograniczona do 30÷50 km. W praktyce kolejowej odległość między sąsiednimi posterunkami ruchu jest dużo mniejsza.

Alternatywą odmienną do konfiguracji kaskadowej jest włączenie równoległe punktów wykonawczych w łącze transmisyjne. Zaletą konfiguracji równoległej łącza transmisyjnego nad konfiguracją kaskadową jest łatwość dokonywania rozgałęzień. W systemach CTC w konfiguracji kaskadowej łącza, rozgałęzienie na punkcie wykonawczym wiąże się z reguły z potrzebą instalowania wyposażenia transmisyjnego zawierającego trzy modemy liniowe.

Natomiast systemy z konfiguracją równoległą łącza nie mają trzech wyżej wymienionych zalet, specyficznych dla systemów z konfiguracją kaskadową.

Po pierwsze w przypadku dużych okręgów sterowania systemy CTC zawierające łącze równoległe wymagają instalowania wzmacniaków liniowych.

Po drugie takie łącze o takiej konfiguracji jest szczególnie uczulone na zwarcia. Zwarcia przewodów łącza powoduje tu wyłączenie szeregu punktów wykonawczych — nawet o ile istnieje łącze okrężne.

Ponadto, w celu zabezpieczenia się przed skutkami interferencji sygnałów liniowych w wypadku zastosowania łącza okrężnego należy przedsięwziąć szczególne środki techniczne. Możliwym technicznie rozwiązaniem byłaby tutaj separacja częstotliwościowa sygnałów liniowych wysyłanych z nastawni centralnej w łącze zasadnicze od sygnałów liniowych wysyłanych w łącze okrężne plus specjalne układy przełączające w punktach wykonawczych.

Przedstawicielami klasy systemów CTC stosujących łącza transmisyjne w konfiguracji kaskadowej są elektroniczne systemy CTC firmy LM Ericsson.

Natomiast przedstawicielami drugiej klasy systemów CTC — wykorzystujących łącze transmisyjne w konfiguracji równoległej — są systemy firmy General Railway Signalling (USA), Redeca (Francja) i polski system BUSZ.

mgr inż. **ZBIGNIEW WIETRZYKOWSKI**
BPK Katowice

OBWODY ŚWIATEŁ SYGNAŁOWYCH

Uwagi ogólne

W systemie JZHP wyróżnia się dwie odmiany zespołów logicznych modułów semaforów:

— zespół HSL — dla semaforów wyjazdowych i drogowskazowych składający się z trzech zestawów oznaczonych: HSLC, HSLD, HSLE,

— zestaw logiczny HSLF oraz pomocniczy HSOA — dla semaforów wjazdowych.

Obwody świateł semafora oraz tarczy ostrzegawczej, wraz z elementami kontroli świateł i innymi przekaźnikami sterującymi bezpośrednio tymi obwodami, stanowią wyposażenie zestawu wykonawczego o nazwie HSUD. W zestawie zaprojektowane są wszystkie możliwe, przyjęte na PKP, przypadki sygnałów na semaforze i tarczy ostrzegawczej, obwód światła manewrowego wraz z sygnałem zastępczym oraz wskaźniki W19, W20, W24. Dzięki wyposażeniu zestawu HSUD we wszystkie możliwości układu świateł i wskaźników — zestaw ten przystosowany jest do współpracy z zespołami logicznymi semaforów: wjazdowego, wyjazdowego i drogowskazowego.

Tarcza manewrowa ma dwa zestawy logiczne oznaczone jako DSLA i DSLB.

Zestaw HSUD

W zestawie HSUD znajduje się grupa przekaźników sygnałowych, która służy do włączania sygnału na semaforze oraz określa rodzaj sygnału. Do grupy tej zalicza się następujące przekaźniki:

G1 — wzbudza się zawsze przy realizowaniu jakiegokolwiek sygnału zezwalającego dla pociągu na semaforze. Przekaźnik ten zamyka obwody świateł pomarańczowych, światła zielonego oraz pasa zielonego i pomarańczowego.

G2 — ograniczenia szybkości do 100 km/h,

G3 — szybkości maksymalnej,

1, 2, 3 — określają szybkość na semaforze następnym, przy czym przekaźnik,

1 — określa szybkość 40 lub 60 km/h,

2 — określa szybkość 100 km/h,

3 — określa szybkość maksymalną.

RT, WT — określają kierunek wyjazdu pociągu. Przekaźnik RT — wzbudza się w przypadku wyjazdu na tor właściwy, natomiast

WT — wzbudza się w przypadku wyjazdu na tor niewłaściwy.

RKW20 — zamyka obwód wskaźnika W19 w przypadku skróconej drogi hamowania.

St — kontroluje przekaźniki kontroli świateł na zwalnianie kotwicy oraz włącza wstępnie obwody świateł zezwalających.

GAK — sprawdza zgodność przekaźników kontroli świateł ze stanami przekaźników sygnałowych.

RTCO, WTCO, RCO — włączają sygnał zastępczy.

D — zamyka obwód światła dla manewrów.

Ponadto zestaw wyposażony jest w przekaźniki kontroli świateł semafora i tarczy ostrzegawczej.

Przekaźniki G1 oraz 2 i 3 wzbudzają się w obwodzie ścieżek 20/60 i 22/62 *) po skontrolowaniu prawidłowości wykluczeń we wszystkich modułach biorących udział w przebiegu, sprawdzeniu niezajątości odcinków izolowanych i stanu zasadniczego urządzeń ręcznego zwalniania. Przekaźniki 1, RT i WT wzbudzają się w obwodzie ścieżek 16/56 i 18/58, po których dokonywany jest proces utwierdzenia poszczególnych modułów.

Dla wzbudzenia przekaźników G1 i 1 przesyłane jest po ścieżkach napięcie przemienne. Napięcie to w module początkowym odbierane jest przez transformator, a następnie poprzez układy prostujące przekazywane dalej na cewki przekaźników. Fakt ten umożliwia przesyłanie większej ilości informacji po tych samych ścieżkach, gdyż pozostałe przekaźniki sygnałowe zasilane są w obwodach ścieżek prądem stałym.

Przekaźniki najwyższych szybkości G2 i G3 wzbudzane są w obwodzie ścieżki 24/64. Wzbudzenie któregoś z tych przekaźników zależne jest od spełnienia określonych warunków oraz ustalonego programu na listwie programowej w module końcowym.

Do zestawu HSUD wprowadzone są trzy rodzaje zasilania (rys. 3):

a) zasilanie oznaczone I zaciski (403—404) dla obwodu świateł zezwalających semafora, wskaźników W19, W20, W24 oraz światła zielonego tarczy ostrzegawczej,

b) zasilanie oznaczone II — zaciski (419—418) dla obwodu światła sygnału zastępczego,

c) zasilanie oznaczone III — zaciski (413—415) dla obwodu światła pomarańczowego tarczy ostrzegawczej.

W przypadku zaniku napięcia w sieci zasilającej ujęte w pozycji b i c otrzymuje się z przetwornicy sygnałowej.

*) Vide art. doc. dr hab. Mirosławy Bajon, „PKE” nr 6/72.

Do zestawu HSUD wprowadzone jest również impulsowe zasilanie obwodów świateł migowych semafora (rys. 3) i tarczy ostrzegawczej (rys. 4).

Dla uzyskania tego zasilania zastosowano impulsatory elektroniczne. Dla obwodu światła czerwonego semafora napięcie (otrzymywane również z przetwornicy sygnałowej w przypadku zaniku w sieci) doprowadzone jest z tablicy bezpiecznikowej bezpośrednio na zaciski transformatora światła czerwonego. Transformator ten znajduje się poza zestawem HSUD. Fakt ten posiada istotne znaczenie, gdyż wyłączenie zestawu ze stojaka nie powoduje wygaszenia światła czerwonego na semaforze.

Wygaszenie światła czerwonego dokonane jest poprzez zwarcie transformatora czynnym zestykiem przekaźnika GAK lub Kb. W tym celu zastosowany został transformator zwarcioodporny typu REJ 1052/1.

Transformatory oraz elementy prostownicze dla przekaźników kontroli świateł znajdują się w osobnym zestawie wtykowym na stojaku.

Obwody świateł sygnałowych

Zasady tworzenia poszczególnych świateł sygnałowych na semaforze omówione zostały na podstawie schematów załączonych dla wybranej sytuacji ruchowej (dot. przebiegu pociągowego dla wjazdu z kierunku X na tor 1 — schemat stacji rys. 1).

Na rysunku 2 pokazane są niezbędne schematy uwzględniające pracę przekaźników sygnałowych dla zrealizowania przebiegu pociągowego spod semafora A na tor 1.

Dla tego przebiegu zastosowano dwa moduły drogi ochronnej:

a) drogi ochronnej zasadniczej odnoszącej się do odcinka 100 m za semaforem wyjazdowym i wybieranej do pracy samoczynnie,

b) drogi ochronnej skróconej tzw. „extra” odnoszącej się do odcinka 50 m za semaforem wyjazdowym.

Moduły drogi ochronnej umożliwiają tu wykluczenie przebiegu pociągowego wjazdowego z innymi przebiegami sprzecznymi. Droga ochronna skrócona wybierana jest do pracy w przebiegu przy użyciu dodatkowego przycisku.

Użycie modułu drogi ochronnej skróconej pozwala ograniczyć szybkość (do 40 lub 60 km/h) na semaforze wjazdowym i uzyskać więcej jednoczesnych jazd pociągowych.

Sygnał S13

Po wybraniu przebiegu z modułem drogi ochronnej skróconej i następnie zakończeniu pracy grupy wybierającej wzbudzony zostaje przekaźnik RMS w module OLL (extra). RMS odwzbudza cewkę B przekaźnika FOK/L.

Przekaźnik FOK/L włącza napięcie stałe w ścieżki 28/68 i 30/70 w kierunku modułu semafora końcowego.

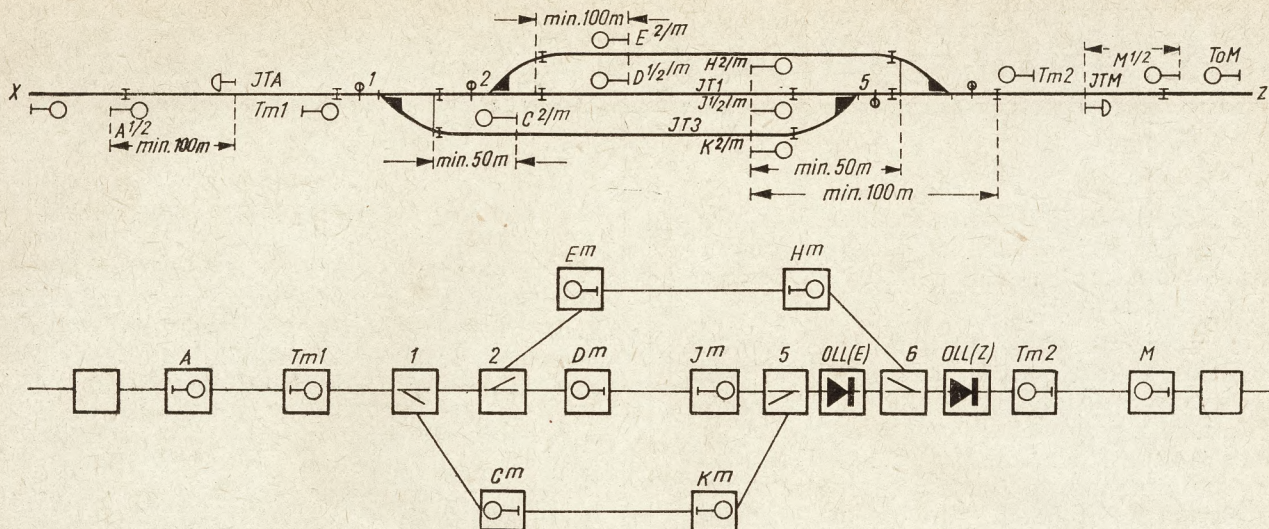
W wyniku tego utwierdzona została zwrotnica 5 znajdująca się w drodze ochronnej oraz w module semafora J wzbudzony został przekaźnik OK (potwierdzając wybranie drogi ochronnej skróconej). Następnie po ścieżkach 16/56 oraz 18/58 rozpoczyna się proces utwierdzenia przebiegu. Po jego zakończeniu w obwodach tych samych ścieżek w module początkowym wzbudza się przekaźnik RT. W tym przypadku połączenie na listwie programowej w module końcowym ustalono w poz. 2.

Przekaźniki RT i WT niezbędne są w module semafora wyjazdowego w celu określenia wyjazdu na szlak linii dwutorowej. Zastosowane przekaźniki RT i WT w module semafora wjazdowego wynikają z rozwiązań zestawu HSUD uniwersalnego dla semafora wjazdowego i wyjazdowego.

Następnie zamyka się obwód zasilania ścieżek 20/60 i 22/62 prądem przemiennym. W ścieżkach tych dokonuje się kontroli całej drogi przebiegu. Jeżeli w module końca przebiegu spełnione są warunki: TK1, KT i FT1b są w stanie czynnym a przekaźnik 1AS jest w stanie biernym to napięcie przekazane będzie do następnego modułu. Przekaźniki TK1 oraz TK informują o wykluczeniu przebiegów sprzecznych w module oraz niezajętości odcinków izolowanych, natomiast przekaźnik — 1AS — o stanie zasadniczym urządzeń ręcznego zwalniania. Po sprawdzeniu niezajętości odcinków izolowanych i prawidłowości wykluczeń w pozostałych modułach biorących udział w przebiegu, napięcie przemienne pojawiające się na wejściu 60 i 62 w module początkowym, wzbudza przekaźnik sygnałowy G1.

W następnej kolejności wzbudzony zostaje jego powtarzacz — przekaźnik 1RG1.

Zestyk RG1 zamyka teraz obwód rozładowania kondensatora poprzez cewkę przekaźnika St (moduł początkowy — rys. 2). Przekaźnik St przyciąga na moment kotwicę, o ile odpowiednie przekaźniki kontroli świateł są w stanie biernym. Pozostałe przekaźniki kontroli świateł zezwalających kontrolowane są w obwodzie odwzbudzania cewek B przekaźników utwierdzenia.



Rys. 1. Geograficzny układ połączeń modułów dla przykładowej stacji Y

Zestyki przełącznika St zamykają obwody świateł zezwalających semafora. Wzbudzone zostają przełączniki Kp1 i Kp2 (rys. 3), powodując przerwę w obwodzie przełącznika St. Dzięki opóźnieniu tego przełącznika pozostaje on w stanie czynnym do czasu wzbudzenia przełącznika GAK (moduł początkowy — rys. 2).

Zadaniem przełącznika GAK, jak już wspomniano, jest sprawdzenie zgodności stanów przełączników kontroli świateł ze stanami przełączników sygnałowych. Jeżeli stany są niezgodne przełącznik GAK nie wzbudza się, a przełącznik St zwalnia kotwicę zanim zdążą rozżarzyć się włókna żarówek sygnałowych.

Jeżeli stany przełączników kontroli świateł odpowiadają stanom przełączników sygnałowych wówczas przełącznik GAK przyciąga kotwicę, zamyka obwody świateł zezwalających oraz zwierza obwód światła czerwonego. Na semaforze wyświetlone zostają dwa światła pomarańczowe. Należy tu dodać, iż w obwodzie przełącznika GAK niezbędne jest uwzględnienie połączeń na listwie programowej:

- a) połączenie 2 bocznikuje zestyk Kw1,
- b) połączenie 4 bocznikuje zestyki Kw19 i Kw20.

Połączenia ujętego w poz. b dokonuje się w przypadkach, gdy na semaforze nie występuje wskaźnik W19 lub wskaźnik W20.

Sygnały S10, S11, S12

Wyświetlenie któregośkolwiek z tych sygnałów wymaga wzbudzenia przełączników G1 i GAK oraz dodatkowo odpowiednio przełączników 3, 2 i 1.

Ponadto dokonać należy połączenia „2” na listwie programowej zestawu bocznikując zestyk KW1 w obwodzie przełącznika GAK.

Sygnał S12 (dwa światła pomarańczowe, górne migające). Przy zrealizowaniu tego sygnału

wzbudzone będą przełączniki G1, GAK i 1.

Sygnał S11 (dolne pomarańczowe, górne zielone migające). Sygnał ten wyświetli się wówczas, gdy obok wzbudzonych przełączników G1, GAK i 1 wzbudzony zostanie również przełącznik 2. Przełącznik 2 wzbudzi się jeżeli:

— w module końcowym przyciągnie kotwicę przełącznik G2 i poprzez swój powtarzacz przełącznik RG2 włączy napięcie stałe w ścieżki 20/60 i 22/62,

— w module końcowym przełączniki G2, 2 i 3 są w stanie biernym, a przełącznik G3 jest wzbudzony (przypadek, gdy sygnalizator znajduje się na linii z sygnalizacją czterostawną). Połączenie na listwie programowej należy ustalić w położenie „8”, aby przekazać w ścieżki tę samą biegunowość jak w powyższym punkcie.

Sygnał S10 (dolne pomarańczowe, górne zielone). Dla wyświetlenia tego sygnału wzbudzone być muszą przełączniki G1, GAK, 1 oraz przełącznik 3.

Przełącznik 3 wzbudzi się jeżeli:

— w module końcowym wzbudzony jest przełącznik G3 (przełączniki G2, 2, 3 są w tym czasie w stanie biernym) oraz połączenie na listwie programowej ustalone jest w poz. „7”. Takie połączenie umożliwia przesłanie minusa baterii w ścieżkę 22, a plusa w ścieżkę 20. Połączenie to na listwie programowej uwzględnić dla przypadku, gdy na linii obowiązuje sygnalizacja trzystawna,

— w module końcowym wzbudzony jest przełącznik G3 oraz 2 lub 3. W tym przypadku połączenie na listwie programowej może być dowolne.

Sygnały S10a, S11a, S12a, S13a

Dla wyświetlenia tych sygnałów na semaforze wzbudzone być muszą te same przełączniki, co w sygnałach S10, S11, S12, S13. Ponadto

Sygnał na semaforze	Przełączniki sygnałowe						
	GAK	G1	G2	G3	1	2	3
	+	+					
	+	+			+		
	+	+			+	+	
	+	+			+		+
	+	+		+			
	+	+		+	+		
	+	+		+	+	+	
	+	+		+	+		+
	+	+	+				
	+	+	+		+		
	+	+	+		+	+	
	+	+	+		+		+
	+	+					
	+	+			+		
	+	+			+	+	
	+	+			+		+

uwzględnić należy w zestawie HSUD połączenia na listwie programowej łącząc ze sobą zaciski:

- 602 — 604 (rys. 3),
 - 646 — 648 (położenie 1 w GAK rys. 2).
- Połączenie wyszczególnione w punkcie „a”

umożliwia zamknięcie obwodu pasa pomarańczowego na semaforze.

Sygnał S5 oraz sygnał S9

Dla wyświetlenia na semaforze sygnału zezwalającego na jazdę z szybkością maksymalną wymagane jest oprócz wzbudzenia przełączników GAK i G1 również wzbudzenie przełącznika G3.

W przypadku wyświetlenia na semaforze sygnału ograniczającego prędkość do 100 km/h obok wzbudzonych przełączników GAK i G1 konieczne jest wzbudzenie przełącznika G2.

W obwodach przełączników G2 i G3 (ścieżka 24/64) w module początkowym i końcowym należy dokonać połączenia na listwach programowych: W module początkowym dokonuje się połączenia oznaczonego „3”, natomiast w module końcowym, skąd przesyłane są informacje należy dokonać połączenia „4” w celu wzbudzenia przełącznika G3 lub połączenie „5” dla wzbudzenia przełącznika G2. Połączenia „6” w module końcowym dokonuje się wówczas gdy przed semaforem jest odstęp krótszy od połowy drogi hamowania. Połączenia „5” (plus baterii) w module końcowym dokonuje się wówczas gdy w drodze przebiegu znajdowałby się np. rozjazd krzyżowy.

Warunkiem zamknięcia obwodu ścieżki 24/64 w module końcowym jest utwierdzenie tego modułu oraz wzbudzenie przełącznika OL (długiej drogi ochronnej). Po zakończeniu pracy grupy wybierającej (wzbudzony RMS) z modułu drogi ochronnej zasadniczej podane zostaje napięcie stałe w ścieżki 28/68 i 30/70 (minus na wyjście 28, plus na wyjście 30). W module końcowym przyciąga kotwicę przełącznik OL.

Należy zwrócić uwagę, iż w przypadku np. wybierania przebiegu bez zatrzymania po torze 1 (przycisk końca przebiegu obok semafora M) w module semafora J wzbudzony zostanie również przełącznik OL. Dzieje się to na skutek odwzbudzenia cewki B przełącznika FOT w obwodzie ścieżek 16/56 i 18/68 w module drogi ochronnej zasadniczej.

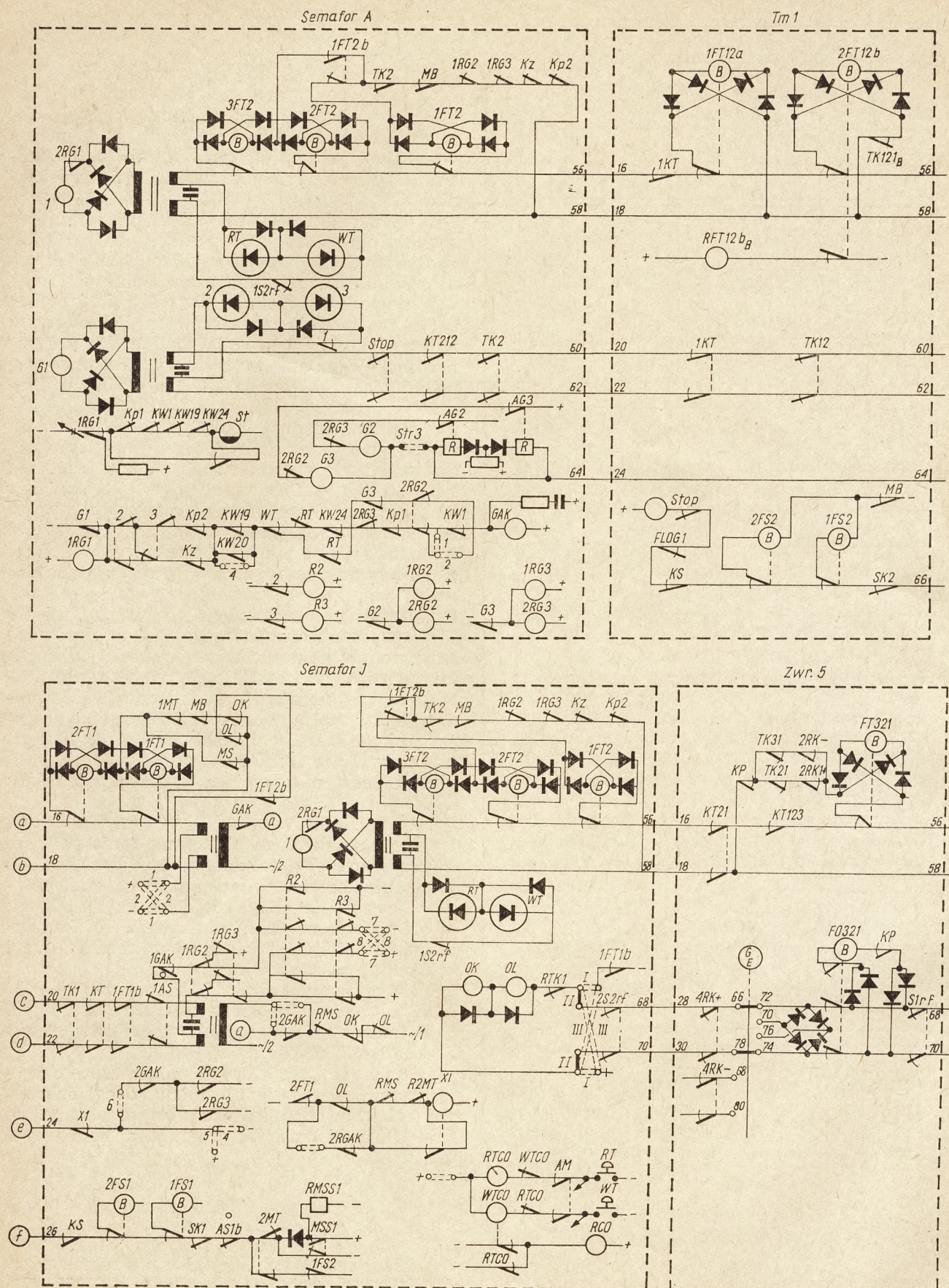
Następnie przełącznik FOT, poprzez zestyki FOK/L, włącza napięcie w ścieżki 28/68 i 30/70.

Wzbudzony OL w module semafora J zamyka następnie obwód ścieżki 24/64.

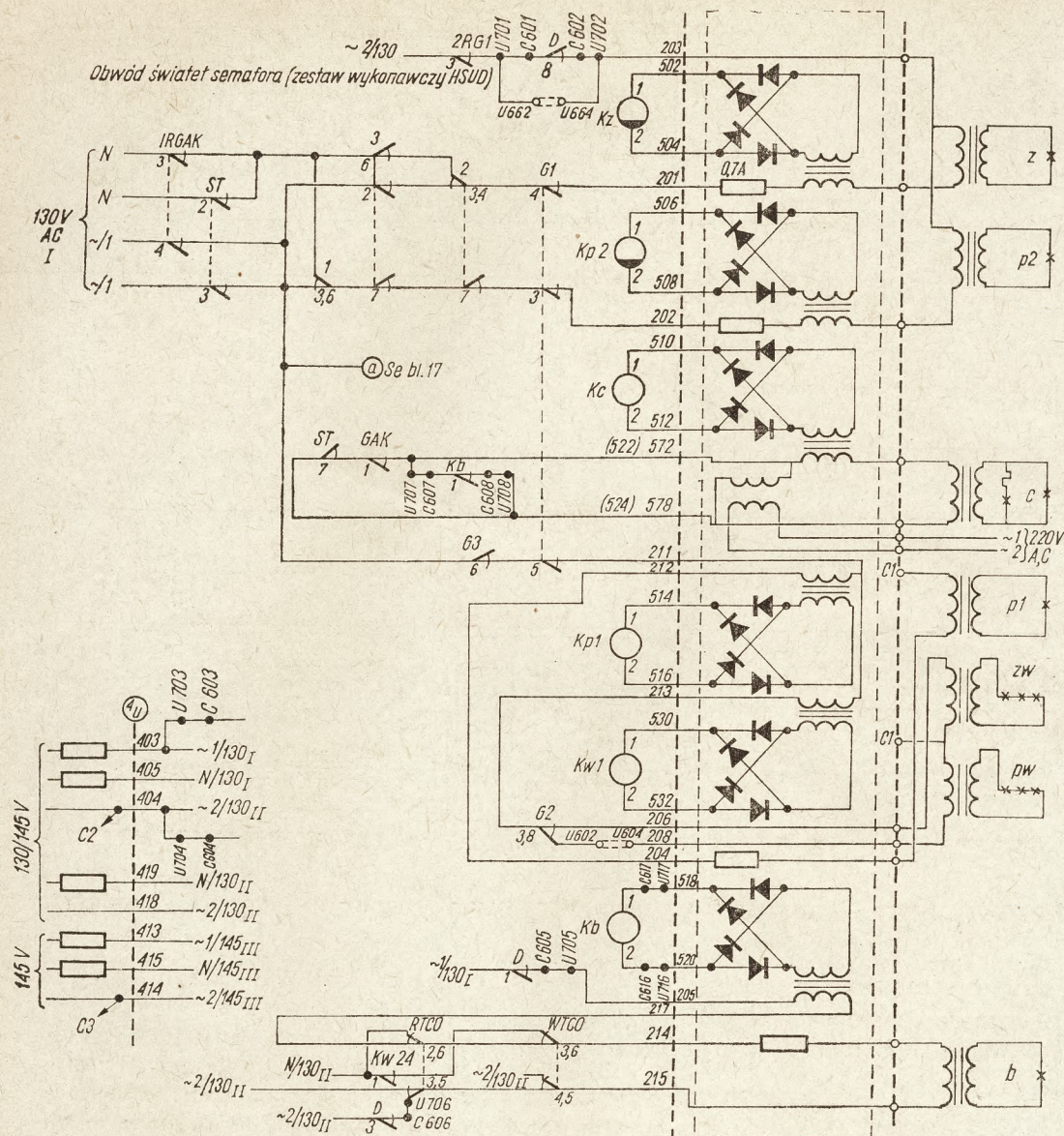
Dla sytuacji, w których za semaforem wyjazdowym nie występuje moduł drogi ochronnej należy w module tego semafora (w obwodzie OK i OL) ustalić program w położenie I lub III.

Sygnały S2, S3, S4

Wyświetlenie tych sygnałów wymaga wzbudzenia przełączników sygnałowych GAK, G1, G3 oraz dodatkowo odpowiednich przełączników 3, 2 i 1 omówionych wyżej.



Rys. 2. Obwody ścieżek, w których wzbudzone są przekaźniki sygnałowe



Rys. 3. Obwód świateł semafora (zestaw wykonawczy HSUD)

Sygnały S6, S7, S8

W celu zrealizowania tych sygnałów wzbudzone będą przekaźniki GAK, G1, G2 oraz dodatkowo przekaźniki odpowiednio 3, 2 i 1. Zależność sygnałów na semaforze od stanu przekaźników sygnałowych pokazano w załączonej tablicy (str. 19).

Sygnały Ms2 (Zs2)

Zależności dla wzbudzenia przekaźnika sygnałowego manewrowego załączone zostały dla przebiegu manewrowego realizowanego spod tarczy Tm1 na tor 1.

Po wybraniu przebiegu manewrowego i następnie wzbudzeniu przekaźników MB w module początkowym oraz MSS1 — w module końcowym. Po ścieżce 26/66 odbywa się

utwierdzenie poszczególnych modułów w przebiegu. W tym czasie w module końcowym przekaźnik MSS1 wysyła w ścieżkę plus baterii.

Czynne zestyki KS i SK kontrolują wykluczenia przebiegów sprzecznych w modułach.

Po zakończonym procesie utwierdzenia przebiegu następuje przerwa obwodu zasilania MSS1.

Z modułu końcowego wysłany zostaje teraz minus baterii, od którego wzbudza się przekaźnik sygnałowy D. Zestyk czynny przekaźnika D włącza światło białe na tarczy manewrowej (rys. 4).

Sygnał zastępczy

Włączenie sygnału zastępczego na semaforze wymaga użycia dwóch przycisków: przycisku

Niektóre aspekty pomiaru potencjału konstrukcji metalowej względem ziemi

dr inż. WŁADYSŁAW DZIUBA
Instytut Elektrotechniki

Pomiar potencjału konstrukcji metalowej względem środowiska elektrolitycznego jest podstawowym pomiarem wykonywanym w czasie badań korozyjnych. W wypadku oddziaływania prądów błędzących wykonywanie tego pomiaru, a zwłaszcza obliczanie i interpretacja wyników mogą przedstawiać pewne trudności.

Prądy błędzące polaryzują konstrukcję podziemną w kierunku dodatnim lub ujemnym, zależnie od tego, czy wpływają do niej, czy z niej wypływają. Wielkość zmiany potencjału konstrukcji spowodowana oddziaływaniem prądów błędzących zależy od dwóch podstawowych czynników: gęstości prądów błędzących na powierzchni konstrukcji oraz rezystancji między konstrukcją a otaczającym środowiskiem elektrolitycznym. Rezystancja ta z kolei zależy głównie od sposobu izolowania, czyli od rodzaju osłony ochronnej i jej stanu na powierzchni konstrukcji.

Jeżeli więc mierzy się potencjał podziemnego kabla lub rurociągu znajdującego się w strefie oddziaływania prądów błędzących, stosując w tym celu elektrodę Cu-CuSO₄, to wartość wskazywana przez woltomierz jest zawsze sumą algebraiczną następujących trzech składników:

- potencjału spoczynkowego kabla lub rurociągu,

- potencjału zastosowanej elektrody odniesienia (w przypadku Cu-CuSO₄ można przyjmować 0,3 ... 0,34 V),

- dodatniej lub ujemnej zmiany potencjału, spowodowanej oddziaływaniem prądów błędzących.

Dwa pierwsze składniki są stałe, w każdym razie na tyle, że wartości ich nie zmieniają się w czasie prowadzenia pomiaru. Notomiast trzeci składnik zmienia swą wartość zależnie od wahań natężenia prądów błędzących, a często zmienia i znak, jeżeli zmienia się kierunek przepływu prądu między badaną konstrukcją i ziemią. Dlatego jako wynik pomiaru potencjału przyjmuje się zawsze jakąś wartość średnią obliczaną dla określonego odcinka czasu.

Różne źródła zalecają różne sposoby obliczania wartości średnich potencjału, co może prowadzić do wątpliwości i utrudniać prawidłową interpretację wyników. Norma PN-66/E-05024, która jest aktualnie nowelizowana, przewiduje oddzielne obliczanie wartości średnich dodatnich i ujemnych potencjału kon-

strukcji, sprowadzonych do potencjału względem elektrody wodorowej i podaje konkretne wzory. Inne źródła (np. książka „Korozja kabli telekomunikacyjnych” wydana w r. 1969 przez Agencję Wydawniczą „Ruch”) przewiduje również obliczanie średnich oddzielnie dla wartości ujemnych i oddzielnie dla dodatnich, ale w odniesieniu do elektrody Cu-CuSO₄. Oba te sposoby nie są właściwe.

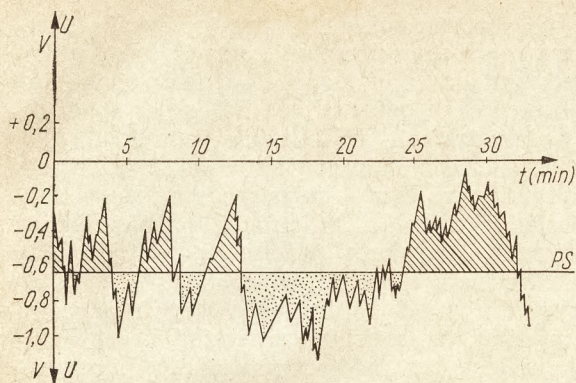
Celem pomiaru potencjału konstrukcji względem środowiska w strefie oddziaływania prądów błędzących jest ocena niebezpieczeństwa korozji, spowodowanego oddziaływaniem tych prądów, a więc przede wszystkim ustalenie, czy w badanym miejscu prądy błędzące wpływają, czy też upływają z konstrukcji. Wpływanie prądów błędzących powoduje przesunięcie potencjału konstrukcji w kierunku ujemnym w stosunku do wartości potencjału spoczynkowego. Upływ prądów błędzących z konstrukcji do środowiska elektrolitycznego powoduje przesunięcie jej potencjału w kierunku dodatnim w stosunku do potencjału spoczynkowego.

Jeżeli np. potencjał konstrukcji względem Cu-CuSO₄ w strefie działania prądów błędzących charakteryzuje się przebiegiem w funkcji czasu jak na rysunku 1, to aby ustalić, czy w miejscu pomiaru występuje wpływanie czy wypływanie prądów błędzących, należy zmierzyć potencjał spoczynkowy konstrukcji, tj. potencjał, gdy nie ma prądów błędzących (np. przy wyłączonym lub nieczynnym ich źródle) i nanieść jego wartość na rysunku.

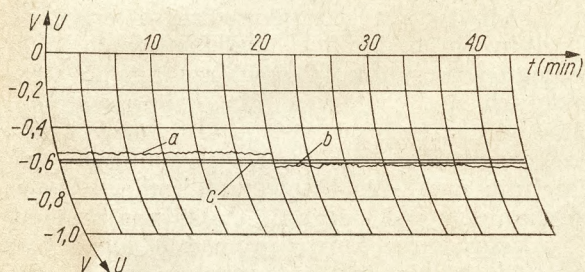
Wówczas ta część przebiegu potencjału, która leży nad prostą poziomą PS odpowiadającą wartości potencjału spoczynkowego będzie reprezentować upływ prądu z konstrukcji (pola zakreskowane), a pozostała część (pola kropkowane) reprezentować będzie wpływanie prądu do konstrukcji.

Jeżeli cały zarejestrowany lub zmierzony przebieg potencjału konstrukcji względem elektrody Cu-CuSO₄ znajduje się poniżej linii PS, to w rejonie punktu pomiaru prądy błędzące wpływają do badanej konstrukcji, która jest dzięki temu polaryzowana w kierunku ujemnym i nie podlega zagrożeniu korozyjnemu, a nawet przeciwnie — jest w jakimś stopniu chroniona katodowo przed korozją.

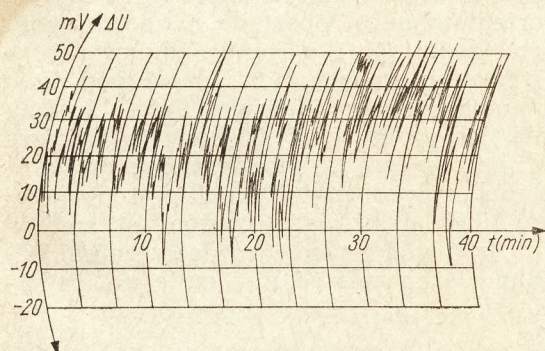
Jeżeli cały zarejestrowany przebieg potencjału konstrukcji leży ponad prostą PS, to konstrukcja jest w miejscu pomiaru zagrożona przez korozyjne oddziaływanie prądów błędzących, które w tym rejonie upływają z konstrukcji do ziemi. Zagrożenie występuje bez



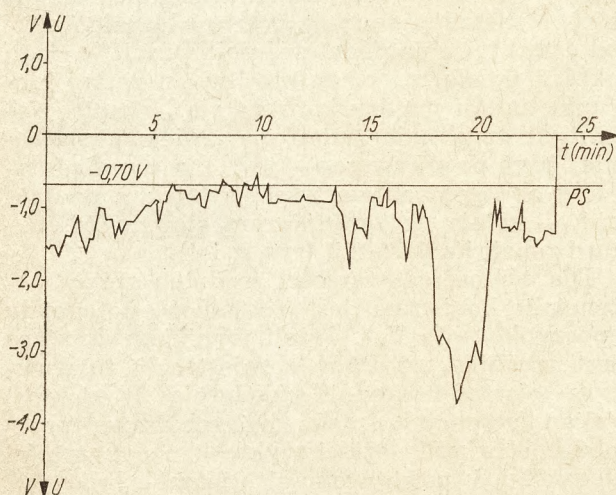
Rys. 1. Przebieg potencjału konstrukcji względem elektrody Cu-CuSO₄ w strefie działania prądów błądzących



Rys. 2. Przebieg potencjału względem elektrody Cu-CuSO₄ dla wiązki kabli elektroenergetycznych w strefie działania prądów błądzących: a — potencjał bez drenażu, b — potencjał przy ochronie drenażowej, c — potencjał spoczynkowy



Rys. 3. Przebieg spadku napięcia w pancerzach i powłokach kabli



Rys. 4. Przebieg potencjału rurociągu względem elektrody Cu-CuSO₄ w strefie działania prądów błądzących

względem na to, czy potencjał konstrukcji mierzony w stosunku do elektrody Cu-CuSO₄ jest dodatni, ujemny, zerowy, czy też o zmiennym znaku — istotne jest to, że jest on zawsze bardziej dodatni od wartości potencjału spoczynkowego konstrukcji, co świadczy o upływie prądu do ziemi. Jest to bardzo istotne stwierdzenie, nie zawsze dobrze rozumiane przez prowadzących pomiary, którzy często — zgodnie zresztą z cytowanymi wyżej źródłami — skłonni są dopatrywać się zagrożeń spowodowanych przez prądy błądzące tylko w przypadku stwierdzenia potencjałów dodatnich, albo ujemnych, ale o wartości bezwzględnej mniejszej od 0,3 V (potencjał elektrody Cu-CuSO₄). Trzeba zdawać sobie sprawę z faktu, że niekiedy zmiana potencjału konstrukcji spowodowana upływem prądów błądzących jest nieznaczna, mniejsza co do wartości bezwzględnej od potencjału spoczynkowego konstrukcji i wówczas — mimo upływu prądu i związanej z tym korozji — sumaryczna wartość potencjału mierzona woltomierzem względem Cu-CuSO₄ będzie nadal ujemna.

Na rysunku 2 pokazano, wzięty z praktyki, przebieg potencjału względem Cu-CuSO₄ zarejestrowany w punkcie pomiarowym dla wiązki dwudziestu kilku kabli elektroenergetycznych ułożonych obok siebie, przy czym pancerze i powłoki kabli były połączone. Wartość średnia wynosi —0,54 V przy nieznacznych wahaaniach ± 20 mV i gdyby nie fakt, że w odległości 20 m od trasy kabli przebiegają szyny z intensywnym ruchem tramwajowym, a kable ulegają w miejscu pomiaru okresowym silnym uszkodzeniom korozyjnym o wyglądzie charakterystycznym dla korozji elektrolitycznej, można byłoby powiedzieć, że pomiar potencjału nie wykazuje obecności prądów błądzących. Pomiar potencjału spoczynkowego (prosta c) wykonany w czasie przerwy w ruchu tramwajowym dał wartość —0,59 V, a więc niewielkie przesunięcie o 50 mV, w porównaniu z warunkami normalnymi. Dopiero rejestracja spadku napięcia w powłokach i pancerzach kabli na odcinku między punktem pomiaru potencjału wg rysunku 2 i punktem sąsiednim wykazała wyraźnie przepływ prądów błądzących o charakterystycznych trakcyjnych wahaaniach mierzonej wielkości (rys. 3).

Cytowany przykład dowodzi, że w niektórych warunkach korozja wywołana upływem prądów błądzących może zachodzić — i to intensywnie — także przy ujemnych potencjałach konstrukcji względem Cu-CuSO₄, przy czym zmiana potencjału wywołana szkodliwym oddziaływaniem prądów błądzących może być bardzo niewielka. Ma to miejsce wówczas, gdy badana konstrukcja charakteryzuje się dużą powierzchnią styku z ziemią (ponad dwadzieścia kabli o średnicach ok. 70 mm) — i gdy izolacja konstrukcji względem ziemi jest zła. Istotnie, wykonane wykopy pozwoliły stwierdzić praktycznie całkowite zniszczenie izolacji pancerzy badanych kabli. Z tego powodu włą-

czenie ochrony za pomocą drenażu elektrycznego wzmocnionego spowodowało bardzo nieznaczne przesunięcie potencjału kabli w kierunku ujemnym, a mianowicie do $-0,62$ V (patrz rys. 2, przebieg b), mimo że drenaż był włączony w odległości ok. 200 m od miejsca pomiaru potencjału, prąd ochrony wynosił 55 A, a potencjał kabli w punkcie drenażu — 1,5 V. Z rysunku widać jednak, że otrzymane obniżenie potencjału, chociaż niewielkie i dalekie od wartości — 0,75 V wymaganej przy pełnej ochronie katodowej kabli w powłoce ołowiowej i w stalowym pancerzu, kompensuje jednak z nadwyżką wpływ prądów błędzących.

Można stąd wyciągnąć wniosek, że w warunkach gdy zagrożenie korozyjne pochodzi od prądów błędzących, a izolacja konstrukcji jest zła, wystarczy przy ochronie katodowej osiągnąć kompensację zmiany potencjału wywołanej przez prądy błędzące, ażeby usunąć główne niebezpieczeństwo korozji. Daje to znaczną oszczędność na prądzie ochrony, a często i liczbie urządzeń drenażowych lub katodowych w porównaniu z sytuacją, gdy dąży się do osiągnięcia wszędzie minimalnych potencjałów ochrony. Oczywiście konieczna jest wówczas znajomość dokładnej wartości potencjału spoczynkowego.

Wreszcie trzeba także pamiętać, że dla źle izolowanych konstrukcji proces polaryzacji katodowej trwa długo, niekiedy kilka tygodni. W ciągu tego okresu następuje stopniowe obniżenie potencjału konstrukcji przy jednoczesnym zmniejszaniu się prądu ochrony, a więc ogólnie biorąc poprawa warunków ochrony w porównaniu z pierwszymi minutami czy nawet godzinami po włączeniu drenażu czy stacji katodowej.

Na rysunku 4 pokazano przebieg potencjału konstrukcji względem elektrody Cu-CuSO₄ w zupełnie odmiennych warunkach. Przebieg dotyczy rurociągu o średnicy 250 mm, ułożonego w odległości ok. 1000 m od zelektryfikowanej linii PKP i izolowanego powłoką bitumiczną z podwójną przekładką z włókna szklanego (ZO2). Amplituda wahań potencjału jest bardzo duża (od $-0,5$ do $-3,7$ V), mimo znacznej odległości od źródła prądów błędzących. Wynika to z bardzo dobrego izolowania rurociągu, co potwierdziły inne badania, a przede wszystkim małe prądy (kilka amperów) w stacjach ochrony katodowej na odcinkach zagrożenia rurociągu przez korozję. Jak widać z rysunku 4, na którym wyrysowano linię PS reprezentującą potencjał spoczynkowy rurociągu ($-0,7$ V), prądy błędzące wpływają do rurociągu praktycznie biorąc przez cały okres prowadzenia pomiaru. Polaryzacja w kierunku dodatnim ma miejsce przez bardzo krótki okres czasu (ok. 10 s), powodując chwilowe, bardzo zresztą nieznaczne, podwyższenie potencjału.

Opisane wyżej sposoby interpretowania wyników pomiaru potencjału dotyczą wypadków, gdy zmiana potencjału wskutek prądów błę-

dzących jest jednokierunkowa, tzn. cały zarejestrowany lub zmierzony przyrządem wskazówkowym przebieg potencjału leży ponad lub pod linią PS reprezentującą potencjał spoczynkowy konstrukcji w punkcie pomiaru. Gdy jednak w czasie pomiaru zmienia się kierunek przepływu prądów błędzących między konstrukcją i ziemią, zmienia się także znak polaryzacji i uzyskany przebieg potencjału leży częściowo nad, a częściowo pod linią PS, jak na rysunku 1. W takim wypadku interpretacja wyniku, w sensie stwierdzenia czy konstrukcja jest czy nie jest zagrożona przez korozję powodowaną prądami błędzącymi, nasuwa znaczne trudności i często może mieć charakter domniemania, gdyż brak jest w tym zakresie materiału porównawczego, opartego na solidnych badaniach podstawowych. Dla przebiegu wg rysunku 1 powierzchnia pól kreślonych jest większa niż kropkowanych, można więc przyjąć, że istnieje niebezpieczeństwo korozji. Dla przebiegu wg rysunku 4 powierzchnia nad linią PS jest znikomo mała w porównaniu z powierzchnią polaryzacji ujemnej, o zagrożeniu korozyjnym nie może być mowy. Ale między porównywanymi przebiegami z rysunku 1 i 4 może być cały szereg przebiegów pośrednich i brak jest jednoznacznego kryterium granicznego, od którego stwierdzić można istnienie niebezpieczeństwa korozji. W tej sytuacji można zalecić stosowanie kryterium orientacyjnego, opartego na porównaniu średnich (dodatniej i ujemnej) zmian potencjału, reprezentujących pole nad i pod linią PS potencjału spoczynkowego. Jeżeli średnia dodatnia jest więcej niż 10-krotnie mniejsza od średniej ujemnej, to można przyjmować, że nie ma niebezpieczeństwa korozji powodowanej prądami błędzącymi. Jeżeli natomiast średnia dodatnia jest większa od średniej ujemnej lub jest tylko nieznacznie od niej mniejsza, to należy liczyć się z istnieniem zagrożenia korozyjnego.

Stosując takie orientacyjne kryterium trzeba jednak pamiętać, że niebezpieczeństwo korozji zależy nie tylko od stosunku średniej dodatniej i ujemnej zmiany potencjału, ale także od czasu trwania dodatniej polaryzacji w ciągu okresu pomiaru i od częstotliwości zmian kierunku prądu między konstrukcją i ziemią. Natomiast amplituda zmian ma mniejsze znaczenie, gdyż po pierwsze — jest ona uwzględniana w obliczeniach wartości średnich, a po drugie — zależy w zasadniczym stopniu od stanu izolacji konstrukcji (rys. 2 i 4).

Dla obliczenia wartości średnich zmian potencjału konieczna jest znajomość potencjału spoczynkowego V_{PS} . Jeżeli wynikiem pomiaru jest przebieg uzyskany z rejestracji, to wówczas wartości średnie (dodatnia i ujemna) zmian potencjału mogą być obliczone przez planimetrywanie części wykresu nad (wartości dodatnie) i pod (wartości ujemne) linią PS. Obie średnie oblicza się dla całego okresu pomiaru.

Jeżeli jednak wynikiem pomiaru jest n odczytów woltomierza wskazówkowego, a w tym m wartości bardziej ujemnych niż wartość potencjału spoczynkowego V_{PS} i k wartości bardziej dodatnich niż wartości potencjału spoczynkowego V_{PS} , to wartości średnie (dodatniej $\Delta U_{sr(+)}$ i ujemnej $\Delta U_{sr(-)}$) zmiany potencjału oblicza się wg wzoru:

$$\Delta U_{sr(-)} = \frac{\sum_{i=1}^{i=m} U_{i(-)} - V_{PS} \cdot m}{n}$$

$$\Delta U_{sr(+)} = \frac{\sum_{i=1}^{i=k} U_{i(+)} - V_{PS} \cdot k}{n}$$

gdzie:

$\sum_{i=1}^{i=m} U_{i(-)}$ — algebraiczna suma odczytów przyrządu o wartościach bardziej ujemnych niż V_{PS} ,

$\sum_{i=1}^{i=k} U_{i(+)}$ — algebraiczna suma odczytów przyrządu o wartościach bardziej dodatnich niż V_{PS} .

Niektóre źródła, np. radzieckie, zalecają przyjmowanie zamiast V_{PS} określonych stałych wartości, np. $-0,5$ V dla rurociągów, a

$-0,45$ V dla kabli. Prowadzić to jednak może do dużych błędów, zwłaszcza w przypadku konstrukcji słabo izolowanych (przypadek wg rys. 2), kiedy zmiany potencjału spowodowane przepływem prądu między metalem i ziemią są nieznaczne, rzędu dziesiątek miliwoltów. W zasadzie dla każdego punktu pomiaru w strefie prądów błądzących należałoby wyznaczać potencjał spoczynkowy przez pomiar, np. korzystając z chwilowego wyłączenia zasilania traktacji elektrycznej w dzień, lub w czasie nocnej przerwy w ruchu. Ewentualnie można dopuszczać wyznaczenie potencjału spoczynkowego dla tej samej konstrukcji poza strefą działania prądów błądzących i przyjmować otrzymaną wartość jako stałą dla całej konstrukcji. Takie ułatwienie, dopuszczalne raczej dla dobrze izolowanych konstrukcji, też może prowadzić do błędów, gdyż stwierdzono niejednokrotnie poza strefą prądów błądzących, zróżnicowanie potencjału spoczynkowego dla tego samego rurociągu w izolacji bitumicznej w granicach od $-0,5$ do $-0,7$ V. Dla różnych konstrukcji podziemnych, o różnym rodzaju pokrycia ochronnego, wartości mogą być jeszcze bardziej zróżnicowane.

doc. dr inż. FRANCISZEK KOTARSKI
Politechnika Łódzka

STANY PRZEJŚCIOWE w obwodzie przełączania silników metodą zwarcia i metodą bocznikowania

W artykule omówiono zjawiska fizyczne zachodzące w stanach przejściowych przełączania silników trakcyjnych metodą zwarcia i bocznikowania silników. Podano wzory opisujące wpływ prądów wirowych powstających w obwodach magnetycznych silników na przebieg prądów i sił w stanach przejściowych, wynikający z opóźnienia zmian strumienia magnetycznego wywołanych tymi prądami. Wyjaśniono zjawiska fizyczne towarzyszące szybkiemu przełączaniu układu z połączenia równoległego w szeregowo.

W elektrycznych pojazdach trakcyjnych prądu stałego bardzo często stosuje się podczas rozruchu przełączanie układu silników trakcyjnych. Przełączanie to daje możliwość uzyskania dodatkowych, niżej leżących charakterystyk jazdy bezoporowej, tzw. charakterystyk ekonomicznych, oraz uzyskania pewnych oszczędności energii elektrycznej w oporach rozruchowych w porównaniu z układem nieprzełączalnym. W pierwszej fazie rozruchu silniki, lub grupy silników łączone są w szereg, a następnie przełączając, uzyskuje się połączenie szeregowo-równoległe lub równoległe zależnie od liczby silników trakcyjnych w pojeździe.

W artykule przedstawiono zjawiska występujące w stanach przejściowych podczas przełączania silników trakcyjnych metodą zwarcia i metodą bocznikowania, przy uwzględnieniu wszystkich czynników wpływających na charakter zmian prądów i napięć występujących w układzie.

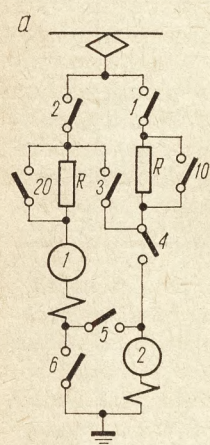
Dla łatwiejszego rozumienia celu stosowanych stopni przełączeń przypomnieć należy podstawowe wymagania stawiane układom trakcyjnym, jakie powinny spełniać w okresie przełączania układu trakcyjnego.

1. Podczas przełączania układu siła pojazdu nie powinna spadać do zera ani do małych wartości, ponieważ ponowne pojawienie się siły o dużej wartości powodowałoby wystąpienie zjawisk udarowych, niebezpiecznych dla konstrukcji i bardzo nieprzyjemnych dla ludzi (obsługi i pasażerów).

2. Każdy element obwodu trakcyjnego powinien mieć w trakcie przełączania silników określony potencjał, a więc powinien być połączony z siecią jezdnią lub szynami.

3. W czasie przełączania nie powinny występować przetężenia i przepięcia.

Warunki pierwszy i trzeci wykluczają możliwość całkowitego odłączenia silników i dokonania przełączenia w stanie bezprądowym. Często stosuje się sposób przełączania metodą zwarcia części silników, który będzie niżej opi-



Połączenie	Styczniki									
	1	2	3	4	5	6	10	20		
Szeregowe bezoporowe	x		x					x	x	
Przejściowe I	x	x					x			
Przejściowe II	x	x				x	x			
Przejściowe III	x	x					x			
Przejściowe IV	x	x		x			x			
Równoległe oporowe	x	x		x			x			

Rys. 1. a — uproszczony schemat przełączania silników, b — tabela przełączeń styczników (x — stycznik zamknięty)

sany. Przełączanie może być dokonane za pomocą odpowiednich zestyków nastawnika (tramwaje) lub za pomocą specjalnego zespołu styczników zestawionych w jeden aparat tzw. stycznik grupowy (lokomotywy).

Dla wyjaśnienia zjawisk elektrycznych wystarczy rozpatrzyć układ najprostszy, jaki przedstawiony jest na rysunku 1, zawierający tylko dwa silniki.

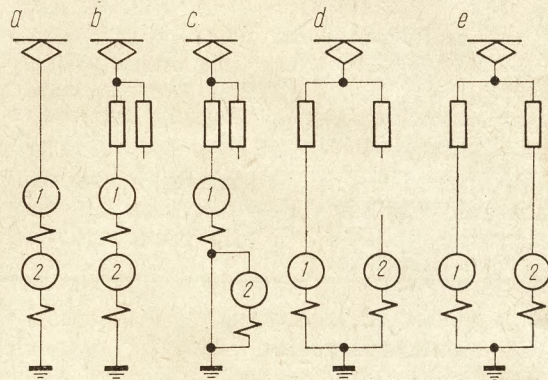
Na rysunku 2 przedstawiono uproszczone schematy połączeń silników w układach przejściowych.

Po dokonaniu rozruchu oporowego przy szeregowym połączeniu silników, opory zostaną zwarte i silniki pracują w układzie bezoporowym (rys. 2a). W celu przygotowania silników do przełączenia, w ich obwód zostają włączone opory rozruchowe pierwszej grupy (rys. 2b), a następnie zostaje zwarty silnik 2 (rys. 2c). Po zniknięciu prądu w obwodzie zwanego silnika 2, na następnej pozycji przejściowej obwód jego zostaje rozarty (rys. 2d) i w końcowej (rys. 2e) silnik drugi zostaje przez opory rozruchowe przyłączony do sieci.

Na rysunku 3a przedstawiono przebieg prądów w obwodach silników przy przechodzeniu przez poszczególne pozycje przejściowe oraz na rysunku 3b przebieg siły lokomotywy. Czas

trwania kolejnych faz przełączania, oznaczonych na rysunku 2 literami, zaznaczono na rysunku 3 literą t z odpowiednim indeksem literowym.

W czasie t_a silniki połączone w szereg, przy wyłączonych oporach, pobierają jednakowe prądy. Po włączeniu w fazie t_b , opornika rozruchowego w szereg z silnikami następuje zmniejszenie się prądu wg krzywej wykładniczej określonej stałą czasową obwodu silników. W fazie t_c silnik 2 zostaje zwarty w momencie, kiedy płynął przez jego uzwojenie prąd określony punktem 3. W momencie zwarcia w obwodzie magnetycznym silnika istniał określony strumień. Strumień ten nie zanika natychmiast, ponieważ jest podtrzymywany przez prądy wirowe, powstające w masywnym obwo-



Rys. 2. Uprozczone schematy połączeń silników w układach przejściowych

dzie stojana silnika na skutek zmiany tegoż samego strumienia. Duża wartość strumienia biegunów głównych powoduje w zwanym obwodzie silnika 2 przepływ prądu prądnicowego (generacyjnego), a więc posiadającego kierunek przeciwny niż przy pracy silnikowej. Efektem tego jest hamujący moment silnika i hamująca lokomotywe siła.

Dla tego okresu pracy silnika zjawiska zachodzące w obwodzie zwanym mogą być opisane wzorem:

$$c \left[\Phi(I) - \sigma \frac{d\Phi(I)}{dt} \right] n = L \frac{dI}{dt} + R_w I \quad (1)$$

gdzie:

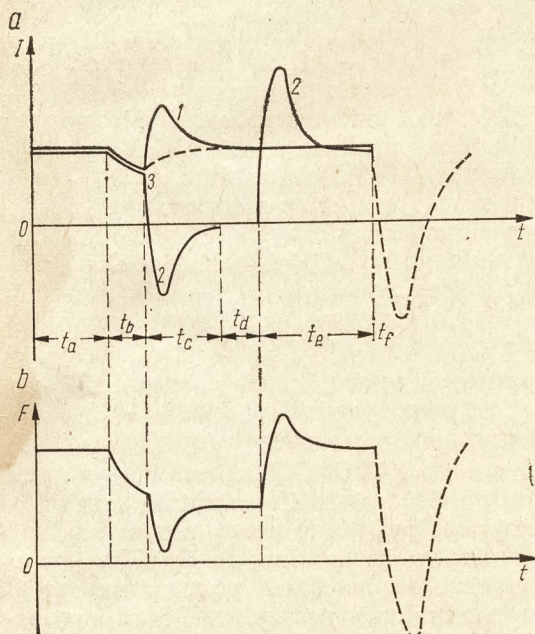
- $\Phi(I)$ — wyraża funkcijną zależność strumienia od prądu — statyczną,
- σ — współczynnik zależny od konstrukcji silnika określający wpływ prądów wirowych na wartość strumienia,
- n — prędkość obrotowa silnika,
- L — indukcyjność obwodu zwarcia, a więc wielkość zależna od zmienności wypadkowego strumienia,
- c — stała,
- R_w — całkowity opór obwodu (rezystancja obwodu) silnika zwanego.

W tym samym okresie t_c zwarcie silnika 2 powoduje skokowy wzrost napięcia przyłożonego do zacisków silnika 1. Gdyby nie występował wpływ prądów wirowych na zmiany strumienia, prąd silnika 1 narastałby od p. 3

wykładniczo aż do wartości ustalonej (krzywa przerywana). Opóźniający wpływ prądów wirowych powoduje wolniejsze narastanie strumienia niż to wynika ze statycznego związku między strumieniem i prądem, co powoduje wystąpienie w obwodzie silnika 1 przetężenia (krzywa 1 ciągła). Dla tego obwodu spełnione jest równanie

$$U - cn \left[\Phi(I) - \sigma \frac{d\Phi(I)}{dt} \right] = L \frac{dI}{dt} + R_z I \quad (2)$$

U — napięcie na zaciskach układu (sieci),
 R_z — opór zastępczy obwodu wraz z oporami rozruchowymi,
— pozostałe oznaczenia jak wyżej.



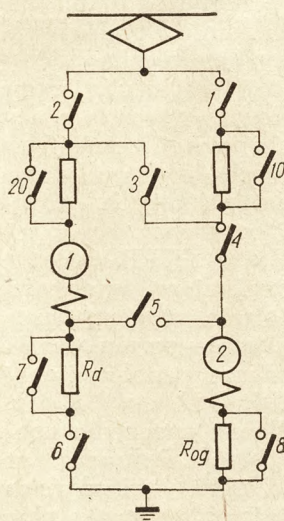
Rys. 3. a — przebiegi prądów w obwodach silników 1 i 2 w poszczególnych fazach przełączania obwodu, b — przebieg wypadkowej siły lokomotywy

W okresie t_d zostaje przerwany zanikający już prąd w zwartym obwodzie silnika 2 i ustala się prąd w obwodzie silnika 1.

Przyłączenie silnika 2 następuje w fazie t_e . Zjawiska występujące w obwodzie silnika opisane są równaniem 2, przy czym z powodu zaniknięcia prądu i strumienia silnika w fazie t_d — rozwarcia obwodu, pojawienie się na zaciskach silnika napięcia powoduje narastanie prądu i strumienia od wartości zero. Duża zmienność prądu i strumienia jest przyczyną znacznego wpływu prądów wirowych i wystąpienia dużego przetężenia w obwodzie silnika — krzywa 2. Po osiągnięciu maksymalnej wartości przetężenia, prąd maleje aż do wartości ustalonej.

Przedstawione wyżej stany przejściowe prądów przełączanych silników — w lokomotywach grup silników — powodują odpowiednie zmiany siły występującej na kołach lokomotywy, przedstawione na rysunku 3b. Z rysunku widać, że siła lokomotywy w czasie zwarcia silnika 2 maleje do małych wartości i z kolei po przyłączeniu równoległym silnika 2 siła ta dość raptownie wzrasta.

Na rysunku 3a i 3b, w czasie t_f przedstawiono specjalny przypadek, kiedy po przełączeniu silników w układ równoległy nastąpi, z jakiegokolwiek powodu, nagłe przełączenie silników z powrotem w układ szeregowy. Przy szybkim przełączeniu układu strumienie silników nie zmniejszą się dostatecznie, podtrzymywane przez prądy wirowe, i siła elektromotoryczna szeregowo połączonych silników będzie wyższa od napięcia sieci, wobec czego przez krótki okres popłynie prąd z silników do sieci zasilającej, a więc prąd o charakterze prądnicowym (na rys. linia przerywana — ujemne wartości). Zmianie kierunku prądu towarzyszy pojawienie się siły hamującej, wywołującej efekt szarpnięcia. Po okresie przejściowym prąd ustali się i silniki będą pracowały w połączeniu szeregowym.



Rys. 4. Schemat układu przełączania silników metodą bocznikowania z opornikiem ograniczającym

Wartości prądów w stanach przejściowych zależą od mocy silników, ich parametrów charakterystycznych (wymiary obwodu magnetycznego, indukcyjność itp.) i aparatury rozrządu (szybkość przełączeń), przy czym wpływ ich rośnie z mocą silników.

W celu poprawienia pracy układu napędowego w okresie przełączania silników należałoby zmniejszyć wartości prądów przejściowych. Zmniejszenie takie można uzyskać przez wstawienie w odpowiednie obwody dodatkowych rezystancji. Na rysunku 4 przedstawiono uproszczony schemat układu przełączania silników nazywanego metodą bocznikowania silnika opornikiem. Układ ten uzupełniony jest opornikiem ograniczającym przetężenie silnika 2 po przyłączeniu równoległym. Układ przedstawiony na rysunku 4 pozwala włączyć w okresie zwarcia silnika 2 w jego obwód obydwa oporniki: dodatkowy (bocznikujący R_d , oraz ograniczający R_{Og} , co pozwala na zmniejszenie prądu generacyjnego silnika 2 oraz na zmniejszenie przetężenia silnika 1, ponieważ na oporniku R_d występuje określony spadek napięcia. Po przyłączeniu silnika 2 równolegle, poprzez oporniki rozruchowe, znajdujący się w obwodzie silnika opornik ograniczający R_{Og} zmniejsza wartość prądu przetężenia.

Oddział zrił w Lesznie przed VII Zjazdem PZPR

mgr inż. **EUGENIUSZ WAWROCKI**
DOKP Poznań

Realizacja programu VI Zjazdu PZPR przyniosła określone i konkretne efekty zarówno w sferze społeczno-ekonomicznej jak również politycznej i ideologicznej. W latach 1971—1975 nastąpił wzrost dochodu narodowego o 62%, produkcji przemysłowej o 75% i o ponad 25% produkcji rolnictwa. Najważniejszym zadaniem była systematyczna poprawa poziomu materialnego i warunków życia ludzi pracy, wyrażająca się we wzroście płacy realnej, w zwiększonej produkcji wszelkich dóbr materialnych, w nowych decyzjach dotyczących spraw socjalnych, oświatowych, ochrony zdrowia, kultury i wypoczynku.

Wytyczone przez VI Zjazd PZPR zadanie wzrostu średniej płacy realnej w wysokości 17÷18% w okresie pięciolecia w gospodarce uspołecznionej zostało poważnie przekroczone.

Średnia płaca w gospodarce uspołecznionej w 1970 roku wynosiła 2235.— zł a w 1975 r. osiąga około 3500.— zł. Ważne znaczenie społeczne miało podniesienie płacy minimalnej z 850.— zł w 1970 roku do 1200.— zł w roku 1975 oraz zasadnicze zmniejszenie udziału płac minimalnych w ogólnej strukturze płac. Średnia płaca realna wzrastała dwukrotnie szybciej, niż przewidywały to założenia planu i w 1975 roku kształtować się będzie na poziomie około 40% wyższym niż w roku 1970.

W okresie pięciolecia nastąpił wzrost produkcji rynkowej. Dostawy towarów na rynek wzrosły o ponad 79%, wobec 41% zakładanych w Uchwale VI Zjazdu.

W latach 1971—1975 przeprowadzono wiele doniosłych reform socjalnych. Szczególny nacisk położono na rozwiązanie problemu mieszkaniowego. W bieżącym pięcioleciu zostanie zbudowane około 1125 tys. mieszkań tj. o 50 tys. więcej niż przewidywano w Uchwale VI Zjazdu i o 183 tys. więcej niż zbudowano w latach 1966—1970. Ilościowemu wzrostowi budownictwa mieszkaniowego towarzyszyła także poprawa jego standardu. Program wytyczony na VI Zjeździe PZPR jest realizowany pomysłnie.

Obecnie członkowie naszej Partii i cały naród aktywnie biorą udział w dyskusji przedzjazdowej, której podstawę stanowią Wytyczne Komitetu Centralnego na VII Zjazd Partii.

Wytyczne te zawierają program działania na najbliższe lata, którego myślą przewodnią jest

dalsze przyspieszenie socjalistycznego rozwoju kraju we wszystkich dziedzinach życia gospodarczego i społecznego. Zasadniczym celem polityki społeczno-ekonomicznej Partii będzie dalsza, systematyczna poprawa materialnego i kulturalnego poziomu życia obywateli.

Zakłada się wzrost produkcji przemysłowej w roku 1980 o 48—50% w stosunku do roku 1975, wydobycie węgla kamiennego osiągnie ponad 200 mln ton, wyrobów walcowanych 14,7 mln ton, produkcja miedzi wzrośnie o 72%, ołowiu o 58%, aluminium o 36%, produkcja przemysłu elektro-maszynowego o 65÷67%, wyrobów chemicznych o 68÷70%, przemysłu lekkiego o 41÷43%. Globalna produkcja rolnicza w latach 1976—1980 wzrośnie o 15÷16%, a dostawa artykułów żywnościowych na rynek o 35÷37%.

Dynamiczny rozwój naszej gospodarki narodowej wymagać będzie w latach 1975—1980 dalszej rozbudowy i modernizacji.

Wytyczne na VII Zjazd stawiają przed transportem odpowiedzialne zadanie zapewnienia sprawnego przebiegu pracy przemysłu, rolnictwa, budownictwa i innych działów gospodarki, a także zaspokojenia potrzeb społeczeństwa w komunikacji pasażerskiej i usprawnienia dojazdów do pracy i szkół.

Konieczna jest racjonalizacja przewozów oraz doskonalenie rozwiązań organizacyjno-technicznych zapewniających zwiększenie sprawności transportu. W celu dalszego podniesienia zdolności przewozowej transportu kolejowego należy intensywnie rozwijać i modernizować bazę materiałowo-techniczną oraz rozbudować przemysł taboru kolejowego.

Z uwagi na to, że kolej jest zasadniczym środkiem transportu w naszym kraju intensywny rozwój gospodarki narodowej powoduje bardzo poważny wzrost zadań przewozowych. Świadczyć może o tym fakt, że w bieżącym roku kolej przewiezie o 90 mln ton ładunków więcej niż przed pięcioma laty. A więc łącznie przewiezie około 460 mln ton ładunków.

Praca kolejarzy jest trudna i odpowiedzialna, wymaga wysokich kwalifikacji i zdyscyplinowania, zaangażowania i ofiarności. Realizacja zadań przewozowych kolei jest udziałem wszystkich służb a więc także służby zrił. Zasadniczym naszym zadaniem jest utrzymanie urządzeń zabezpieczenia ruchu i łączności. Zadania podstawowe określone naszym planem techniczno-ekonomicznym na I półrocze br. wynosiły 142 973 jednostki techniczne a wyko-

nanie u nas wyniosło 145 733 jednostek technicznych. Procesy technologiczne utrzymania urządzeń wynikające z Instrukcji E-24 i E-25 wykonaliśmy w stu procentach.

Niezależnie od zadań podstawowych wykonano wiele robót dodatkowych, które przyczyniły się do usprawnienia i zwiększenia bezpieczeństwa ruchu kolejowego oraz usprawnienia łączności.

Plan kosztów ogółem wykonaliśmy w 95,8%. Na szczególną uwagę zasługuje obniżenie ogólnych kosztów zużycia materiałów. Planowany koszt materiałów został wykonany w 85,4%. Oszczędności zużycia materiałów nie wpłynęły ujemnie na jakość robót utrzymania, a tym samym na stopień bezpieczeństwa ruchu. Planowane koszty materiałowe z wyłączeniem robót dodatkowych, zostały wykonane w 100,01%. Jakość robót utrzymania była dobra. Wykładnikiem tej oceny mogą być dwa mierniki współzawodnictwa międzyzakładowego a mianowicie liczba minut opóźnień i liczba wypadków kolejowych spowodowanych usterkami w działaniu urządzeń zrkł. Z satysfakcją możemy odnotować, że w I półroczu br. ani w roku ubiegłym nie było opóźnień pociągów i wypadków spowodowanych niewłaściwym działaniem urządzeń zrkł.

W tym samym okresie na terenie Oddziału nie odnotowano wypadku przy pracy. Nakłady na bezpieczeństwo i higienę pracy w I półroczu br. wykonano w 51,7% planu rocznego.

W odpowiedzi na list Komitetu Centralnego PZPR i Rady Ministrów PRL, którego rezultatem było przystąpienie do współzawodnictwa pracy, załoga Oddziału podjęła wiele czynów społecznych i zobowiązań produkcyjnych. Podjęto czyny społeczne na ogólną liczbę 1140 godz. o wartości 11 400 zł i czyny produkcyjne o wartości 5125 tys. zł.

Na podkreślenie zasługują następujące czyny społeczne podjęte przez pracowników Oddziału w celu poprawy warunków pracy:

— Adaptacja pomieszczeń dla warsztatu działki łączności i zabezpieczenia ruchu na stacji Grodzisk, działki łączności na stacji Śrem i działki zabezpieczenia ruchu na stacji Koźmin.

— Remont warsztatu działki zabezpieczenia ruchu na stacji Krobia.

— Modernizacja pomieszczeń warsztatowych dla działki łączności na stacji Krotoszyn.

— Budowa magazynu podręcznego dla odcinka łączności w Lesznie.

— Pomoc przy adaptacji byłej remizy p.poż. na świetlicę dla pracowników na stacji Kościan.

— Budowa wiaty dla motocykli i rowerów na stacji Wolsztyn.

— Prace przy modernizacji pomieszczeń w Zakładowym Ośrodku Wypoczynkowym PKP w Boszkowie.

Podjęto również siłami własnymi Oddziału wiele zobowiązań produkcyjnych. Oto treść najważniejszych z nich:

Budowa urządzeń samoczynnej sygnalizacji przejazdowej SP-COB-63A na 10 przejazdach kolejowych.

Budowa urządzeń półsamoczynnej sygnalizacji przejazdowej SPM1 na 5 przejazdach.

Adaptacja pomieszczeń i montaż telefonicznej centrali automatycznej na stacji Gostyn z urządzeń uzyskanych z demontażu.

Ułożenie kabla telefonicznego TKM na szlaku Rawicz—Rawicz Wschód oraz demontaż linii napowietrznej.

Wykonanie robót dodatkowych wynikających z uzupełnień, przeróbek i modernizacji urządzeń zrkł.

W czasie 8 miesięcy br. wykonano w czynach społecznych prace w liczbie 1082 godzin, co stanowi 95% podjętych czynów oraz wykonano zobowiązania produkcyjne o wartości 3 579 465 zł.

Dla uczczenia VII Zjazdu PZPR załoga Oddziału podjęła dodatkowe czyny społeczne, których czas zrealizowania określono na 640 godz. i czyny produkcyjne w liczbie 1728 roboczogodzin.

A oto niektóre czyny społeczne i czyny produkcyjne podjęte dla uczczenia VII Zjazdu naszej Partii:

— Adaptacja pomieszczeń byłego magazynu na warsztat działki łączności wraz z pomieszczeniami socjalnymi na stacji Kobylin.

— Prace porządkowe terenu i zbiórka złomu.

— Montaż i uruchomienie urządzeń telegraficznych relacji Leszno-Gostyn.

— Zdemonutowanie 7 kompletów rogatek na zlikwidowanych przejazdach linii Łódź Kal.—Tuplice.

— Przebudowa urządzeń zrk w związku z budową toru żeberkowego na stacji Leszno.

— Modernizacja i uzupełnienie urządzeń zrkł dla zwiększenia stopnia bezpieczeństwa ruchu i usprawnienia łączności kolejowej.

W realizacji bardzo napiętych zadań podstawowych i dodatkowych dominującą rolę odgrywa współzawodnictwo pracy.

Na terenie naszego Oddziału są prowadzone następujące formy współzawodnictwa pracy:

— Współzawodnictwo między odcinkami zabezpieczenia ruchu i odcinkami łączności.

— Współzawodnictwo o tytuł Brygady Pracy Socjalistycznej.

— Współzawodnictwo o tytuł „Przodownika Pracy Socjalistycznej”.

Wymienione formy współzawodnictwa mają na celu zmobilizowanie załogi do wykonania zadań planowych i pozaplanowych, zapewnienie bezawaryjnej pracy urządzeń, zapewnienie prawidłowej i oszczędnej gospodarki materiałowej, wzrost wydajności pracy oraz niedopuszczenie do przekraczania normatywów materiałowych.

Wyniki pracy osiągnięte przez współzawodniczące brygady są pozytywne. Wszystkie formy współzawodnictwa wewnątrzzakładowego i ofiarna praca całej załogi pozwoliła na uzyska-

nie bardzo dobrych wyników we współzawodnictwie międzyzakładowym. We wszystkich miernikach współzawodnictwa na sieci PKP i w DOKP Oddział ZRiŁ w Lesznie zajął pierwsze miejsce wyprzedzając OZRiŁ Toruń i Lublin minimalną ilością punktów.

Należy tutaj zaznaczyć, że w pierwszej dekadzie na sieci PKP znajdują się aż 4 oddziały z DOKP Poznań są to: Oddziały ZRiŁ Leszno (I miejsce), Zbąszynek (IV miejsce), Ostrów (V miejsce) i Poznań (X miejsce).

Z podsumowania rezultatów współzawodnictwa na sieci PKP w roku ubiegłym i bieżącym wynika, że konkurencja jest coraz trudniejsza. Wyniki osiągnięte przez Oddział w Lesznie w I półroczu br. świadczą o pełnym

zaangażowaniu całej załogi w realizacji zadań. Każdy członek naszej załogi na swoim stanowisku pracy wkładał maksimum wysiłku. Jak widać trud ten dał jednak pozytywne rezultaty. Ciesząc się z tego sukcesu, jednak w dalszym ciągu załoga nasza myśli o przyszłości. Dzisiaj już można stwierdzić, że mierników I półroczu nie pogorszone. W naszej pracy Oddział nie jest osamotniony. Odczuwa się dobry klimat i dobrą współpracę ze wszystkimi służbami PKP i dużą pomoc naszego Komitetu Zakładowego Węzła Leszno. Ten wspólny wysiłek pozwala utwierdzić się w przekonaniu, że zadania roku bieżącego wykonamy jeszcze lepiej, aby stać się w dalszym ciągu jedną z czołowych jednostek na sieci PKP.

Uchwała nr 3/75 Rady Głównej NOT w sprawie udziału ruchu stowarzyszeniowego NOT w przygotowaniach do VII Zjazdu PZPR

Wytoczne Komitetu Centralnego na VII Zjazd Partii, określając koncepcję społeczno-gospodarczego rozwoju Kraju na lata 1976—1980, otwierają przed całym narodem perspektywę dalszego podnoszenia poziomu życia poprzez coraz lepszą, mądrzejszą i wydajniejszą pracę.

Nakreślone w Wytocznych ambitne zadania budowy rozwiniętego społeczeństwa socjalistycznego wymagają od kadry inżynierjno-technicznej i jej organizacji — zrzeszonych w NOT stowarzyszeń naukowo-technicznych — podjęcia takich działań i przedsięwzięć, by stale wzrastała rola nauki i techniki w rozwoju społeczno-gospodarczym Kraju, by tworzony socjalistyczny wariant rewolucji naukowo-technicznej przynosił zakładane efekty ogólnospołeczne.

Kadra inżynierjno-techniczna powinna udzielić odpowiedzi: jak przez lepszą, wydajniejszą pracę i rozwój techniki na każdym stanowisku pracy, w każdym zakładzie, we wszystkich branżach i gałęziach gospodarki narodowej i regionach Kraju poprawić jakość gospodarowania.

Rada Główna Naczelnej Organizacji Technicznej i wszystkie ogniwa ruchu stowarzyszeniowego włączają się do aktywnego udziału w prowadzonej przez Partię kampanii przedzjazdowej, podejmując konkretne działania na rzecz wzmocnienia twórczości technicznej i praktycznego jej wykorzystania w gospodarce narodowej.

Korzystając w najszerszym zakresie z wyników dotychczasowych prac przygotowawczych do VII Kongresu Techników Polskich:

— Koła Zakładowe Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych zrzeszonych w NOT jak najaktywniej powinny włączyć się do prac przedzjazdowych prowadzonych przez ogniwa zakładowe Partii, inspirować podejmowanie przez załogi zobowiązań przedzjazdowych i ofiarne uczestniczyć w ich realizacji. Szczególną uwagę koła SNT powinny zwrócić na problematykę stałego podnoszenia jakości i nowoczesności wyrobów, lepszego wykorzystania potencjału produkcyjnego, zmniejszenia zużycia surowców, materiałów, paliw i energii;

— Oddziały wojewódzkie NOT, koordynując społeczne działania oddziałów SNT, komisji i komitetów problemowych oraz łącząc te prace z odpowiednimi programami działaniami wojewódzkich instancji Partii, przedstawić powinny Komitetom Wojewódzkim PZPR stanowisko kadry technicznej w odniesieniu do problemów ujętych w Wytocznych;

— Zarządy Główne SNT, zespoły problemowe Komitetu Organizacyjnego Kongresu, Komisje i Komitety NOT, wzbogacając poprzez dalsze działania merytoryczne dotychczasowe wyniki prac przedkongresowych, rozwinąć powinny odpowiednio do swoich zainteresowań problemy natury generalnej ujęte w Wytocznych, wskazując na możliwości praktycznego ich rozwiązywania.

Rada Główna Naczelnej Organizacji Technicznej wszystkich inżynierów i techników polskich wyraża pełne poparcie dla programu społecznego i gospodarczego rozwoju Kraju na lata 1976—1980, sformułowanego w Wytocznych Komitetu Centralnego na VII Zjazd Partii oraz wyraża głębokie przekonanie, iż wypełniając powyższe założenia konkretną pracą, wzbogacając je o szereg inicjatyw i zobowiązań, kadra techniczna wraz z całą klasą robotniczą wniesie konkretny, liczący się wkład w ogólnospołeczną dyskusję przedzjazdową, zgodnie z oczekiwaniami Partii i Narodu.

ZMIANY NA STANOWISKACH w służbie zrił

Z dniem 1 kwietnia 1975 r. Józef Frania referendarz kp. w Odcinku Zabezpieczenia Ruchu Szczecin wyznaczony do pełnienia czynności zastępcy zawiadowcy Odcinka Zabezpieczenia Ruchu Szczecin.

Z dniem 1 maja 1975 r. zostali mianowani lub wyznaczeni do pełnienia nowych czynności:

Marek Wróbel starszy monter specjalista Odcinka Łączności Przewodowej — zastępcy st. zawiadowcy tego Odcinka.

Roman Karczewski st. zawiadowca Odcinka Zabezpieczenia Ruchu Warszawa Praga — st. referendarzem kp. pełniącym czynności instruktora zrił Odcinka Zabezpieczenia Ruchu Warszawa Wschodnia.

Romuald Bojko zastępca st. zawiadowcy Odcinka Zabezpieczenia Ruchu Warszawa Wileńska — st. zawiadowcy Odcinka Zabezpieczenia Ruchu Warszawa Praga.

Adam Wiśniewski starszy monter specjalista Odcinka Łączności Przewodowej Warszawa Dyrekcja — zastępcy st. zawiadowcy tego Odcinka.

Józef Stolarczyk st. monter specjalista Odcinka Łączności Przewodowej Kutno — zawiadowcą Odcinka Łączności Przewodowej Sierpc.

mgr inż. Radosław Radkowski zastępca st. zawiadowcy odcinka Zabezpieczenia Ruchu Warszawa Odolany — st. zawiadowcy tego Odcinka.

Z dniem 1 czerwca 1975 r. zostali wyznaczeni do pełnienia czynności:

mgr inż. Zdzisław Wójciak st. zawiadowca Odcinka Łączności Przewodowej Białystok — na stanowisku naczelnika Oddziału Zabezpieczenia Ruchu i Łączności w Siedlcach.

Tadeusz Michniewicz st. monter specjalista Odcinka Zabezpieczenia Ruchu Warszawa Wileńska — na stanowisku zastępcy st. zawiadowcy tego Odcinka.

inż. Roderyk Prusz st. zawiadowca Odcinka Zabezpieczenia Ruchu w Wodzisławiu — na stanowisku kontrolera zrk w Oddziale Zabezpieczenia Ruchu i Łączności w Rybniku.

Z dniem 1 lipca 1975 r. zostali mianowani lub wyznaczeni do pełnienia nowych czynności:

Józef Stolarewski monter specjalista Odcinka Łączności Przewodowej Białystok — starszym zawiadowcą tego Odcinka.

Stefan Klimkiewicz st. monter specjalista Odcinka Łączności Przewodowej Łowicz — zastępcą st. zawiadowcy tego Odcinka.

Jerzy Zagawa st. monter specjalista Odcinka Zabezpieczenia Ruchu Warszawa Odolany — zastępcy st. zawiadowcy tego Odcinka.

Edward Hernik zastępca st. zawiadowcy Odcinka Zabezpieczenia Ruchu Warszawa Praga — zawiadowcą Odcinka Zabezpieczenia Ruchu Czachówek.

mgr inż. Ryszard Szewczyk inspektor nadzoru inwestycyjnego w Zarządzie ZRiŁ Szczecin — zastępcy naczelnika Oddziału Zabezpieczenia Ruchu i Łączności Szczecin.

mgr inż. Andrzej Chojecki kontroler w Oddziale Zabezpieczenia Ruchu i Łączności Szczecin — inspektora nadzoru inwestycyjnego w Zarządzie ZRiŁ w Szczecinie.

inż. Ryszard Burczyk st. monter inżynier w Odcinku Łączności Radiowej w Bydgoszczy — kontrolera łączności w Oddziale Zabezpieczenia Ruchu i Łączności w Bydgoszczy.

Z dniem 1 sierpnia 1975 r. zostali mianowani lub wyznaczeni do pełnienia czynności:

Bogusław Kurowski zastępca st. zawiadowcy Odcinka Łączności Przewodowej Warszawa Wschodnia — starszego zawiadowcy Odcinka Łączności Radiowej Warszawa Centralna.

Andrzej Krupski st. monter specjalista Odcinka Łączności Przewodowej Warszawa Wschodnia — zastępcy starszego zawiadowcy tego Odcinka.

Jan Przyżycki zastępca zawiadowcy Odcinka Łączności Radiowej Warszawa — zawiadowcy tego Odcinka.

Edmund Kowalczyk kierownik referatu w Oddziale Zabezpieczenia Ruchu i Łączności w Gorzowie — kierownika warsztatu w Gorzowie.

Piotr Malinowski kontroler w Oddziale Zabezpieczenia Ruchu i Łączności Kielce — zastępcy naczelnika tego Oddziału.

Inż. Wiesław Biarda laborant inżynier w Laboratorium Zabezpieczenia Ruchu i Łączności Lublin — zawiadowcy Odcinka Zabezpieczenia Ruchu w Lublinie.

Krzysztof Więckowski monter specjalista Odcinka Łączności Przewodowej Kielce — zawiadowcy Odcinka Łączności Przewodowej Sędziszów.

Czesław Sasin monter specjalista Odcinka Łączności Przewodowej Radom — kontrolera w Oddziale ZRiŁ Kielce.

Z dniem 1 września 1975 r. Roman Malara monter specjalista w Odcinku Łączności Przewodowej Włoszczowa wyznaczony został do pełnienia czynności zawiadowcy tego Odcinka.



Wydawca:

**WYDAWNICTWA
KOMUNIKACJI
i**

ŁĄCZNOŚCI
ul. Kazimierzowska 52
02-546 Warszawa
tel. 49-27-51

INDEKS 37184/37100

Redakcja —
ul. Kazimierzowska 52
02-546 Warszawa,
telefon 49-82-10 i kolej. 16-60

Redaguje kolegium w składzie:
inż. S. Krawczyk, mgr inż. J. Nemec,
inż. J. Skoniecki, mgr inż. J. Suchodolski,
B. Wróblewska
**przy współpracy ze Stowarzyszeniem
Inżynierów i Techników Komunikacji**
Skanował: Artur Palka

Cena prenumeraty krajowej mies. **PRZEGLĄD KOLEJOWY ELEKTROTECHNICZNY** wynosi: rocznie 42,— zł, półrocznie 21,— zł, kwartalnie 10,50 zł. Prenumeratę przyjmują Oddziały RSW „Prasa-Książka-Ruch” oraz urzędy pocztowe i doręczyciele w terminach:
— do dnia 25 listopada na I kwartał, I półrocze i cały rok następny,
— do dnia 10 każdego miesiąca (z wyjątkiem grudnia) poprzedzającego okres prenumeraty.

Jednostki gospodarki uspołecznionej, instytucje i organizacje społeczno-polityczne oraz wszelkiego rodzaju inne zakłady pracy, składają zamówienia w miejscowych Oddziałach RSW „Prasa-Książka-Ruch”. Zakłady pracy w miejscowościach, w których nie ma Oddziałów RSW, oraz prenumeratorzy indywidualni zamawiają prenumeratę w urzędach pocztowych lub u doręczycieli. Prenumeratę ze zleceniem wysyłki za granicę, która jest o 50% droższa od prenumeraty krajowej, przyjmuje Biuro Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych RSW „Prasa-Książka-Ruch”, ul. Wronia 23, 00-840 Warszawa;.

Nakład 1700 egz., objętość 4,6 ark. druk., format A-4, papier druk. sat.
V kl. 65 g. PZG RSW „Prasa-Książka-Ruch” Wrocław, ul. Piotra Skargi 3/5.
Zam. 3736/75 B-81.

CENA ZŁ 3,50

